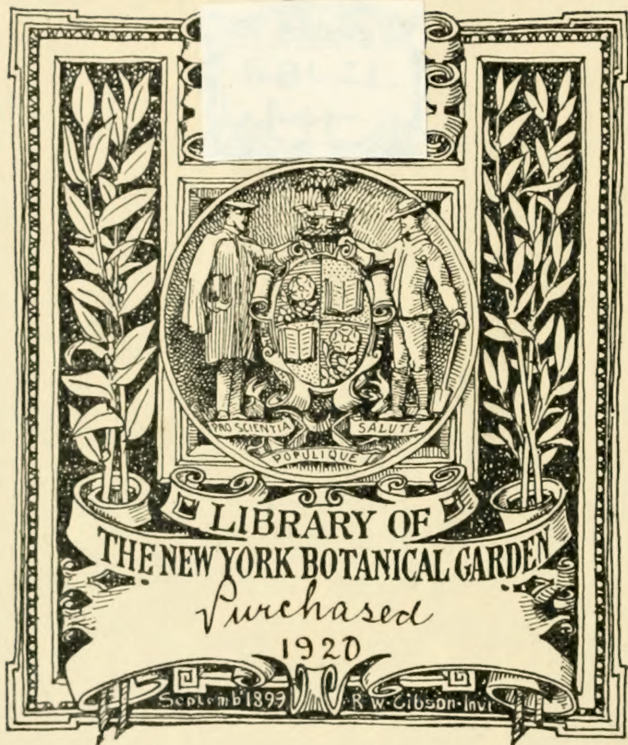

PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Purchased
1920
Septemb 1899
R. W. Gibson. Invt

Dott. TEODORO FERRARIS

TRATTATO DI PATOLOGIA E TERAPIA VEGETALE

I PARASSITI VEGETALI

DELLE PIANTE COLTIVATE OD UTILI



MALATTIE PRODOTTE DA EXOBASIDIACEE

ALBA — STABILIMENTO TIPOGRAFICO SINEO & BO

I PARASSITI VEGETALI

DELLE PIANTE COLTIVATE OD UTILI

TRATTATO DI PATOLOGIA E TERAPIA VEGETALE

AD USO DELLE SCUOLE D'AGRICOLTURA

I PARASSITI VEGETALI

DELLE PIANTE COLTIVATE OD UTILI

PEL

Dott. TEODORO FERRARIS

PROFESSORE DI PATOLOGIA VEGETALE PRESSO LA R. SCUOLA DI VITICOLTURA "UMBERTO I" DI ALBA

LIBERO DOCENTE DI FITOPATOLOGIA PRESSO LA R. UNIVERSITÀ DI GENOVA

con 184 incisioni ed 1 tavola

ALBA

STABILIMENTO TIPOGRAFICO SINEO & BO

1913

QUESTO LAVORO MODESTO

È

DEDICATO

A

S. E.

TEOBALDO CALISSANO

MINISTRO DELLE POSTE E TELEGRAFI

POICHÈ VENNE PENSATO E MATURATO

NELLA

FORTE SUA TERRA

DAI FERTILI PAMPINI

CHE

DA LUI RICEVE

LUSTRO E DECORO

PREFAZIONE.

L'importanza sempre crescente che vanno assumendo oggidì gli studi fitopatologici per il continuo diffondersi delle malattie parassitarie che fanno strage tra le nostre più preziose piante coltivate renderà questo lavoro attorno cui con amore mi sono dedicato per diversi anni, utile e ben accetto al pubblico. Formerà un libro di testo più che sufficiente per le cognizioni che debbono acquistare in fatto di fitopatologia gli allievi delle nostre scuole di Agricoltura e sarà inoltre di guida allo studioso ed al pratico per indagare la causa delle principali malattie prodotte da parassiti vegetali e per l'applicazione dei relativi rimedi, essendo la parte riguardante i mezzi di cura ampiamente trattata per ogni malattia di una certa importanza. Ò cercato con giusto equilibrio di distinguere nella trattazione di ogni singola alterazione la parte strettamente scientifica dalla parte veramente pratica. Ò fatto il possibile di rappresentare con figure chiare e precise tratte in gran parte dal vero i caratteri delle principali malattie e delle loro cause vegetali e ciò allo scopo di facilitare allo studioso il riconoscimento delle alterazioni e dei loro parassiti. Richiamo poi l'attenzione del lettore alla guida analitica per la classificazione delle malattie delle principali piante coltivate in base specialmente ai caratteri esterni (pag. 947-1008) che sarà di grande giovamento a chiunque anche con mediocri cognizioni fitopatologiche vorrà in base agli effetti assurgere alla determinazione della malattia e della causa.

Nello scrivere questo lavoro che la quantità del materiale forse à reso più voluminoso di quello che mi ero prefisso ò avuto per iscopo principale di fare cosa non inutile per la nostra agricoltura illustrando i principali parassiti vegetali, le malattie che da essi derivano ed additando i mezzi più razionali di lotta. Non dico di aver colmato a dirittura un vuoto della nostra letteratura scientifica in cui pur sono poche, ma buone opere in materia benchè condotte forse più con indirizzo teorico che pratico, spero tuttavia di aver aggiunto una pietra di più al grande edificio della difesa contro le malattie parassitarie delle piante coltivate.

L'incoraggiamento avuto da molti eminenti fitopatologi italiani ed esteri fin dalla pubblicazione dei primi fascicoli della presente opera ed i consigli di cui mi furono larghi gli illustri scienziati italiani prof. comm. P. A. Saccardo, direttore del R. Istituto Botanico della R. Università di Padova e prof. cav. Giuseppe Cuboni, direttore della R. Stazione di Patologia Vegetale di Roma, che pubblicamente sento il dovere di vivamente ringraziare, valsero a vincere molte difficoltà, dubbi e titubanze da cui mi trovai naturalmente assalito al sobbarcarmi del difficile compito. È questo stato soddisfatto sì come io mi proponevo? Realmente l'Agricoltura nostra potrà trarne qualche proficuo vantaggio? È quant'io spero e fervidamente desidero.

Dott. Prof. TEODORO FERRARIS.

Dal Labor. di Patologia Vegetale
della R. Scuola di Vitic. e di Enol. di Alba
26 Febbraio 1913.

SOMMARIO

delle Materie contenute nel volume

INTRODUZIONE.

Generalità sulle Malattie delle Piante.

1. Concetto di malattia. La Patologia Vegetale 1
2. Cenni storici e progressi della Patologia Vegetale 4
3. Origine delle malattie delle piante 10
4. Cause determinanti malattie nelle piante 14
5. Condizioni di ambiente favorevoli allo sviluppo delle malattie parassitarie 20
6. Predisposizione. Influenza della coltivazione sulle piante . . . 23
7. Resistenza ed immunità. Reazione delle piante all'azione dei parassiti . 29
8. Ereditarietà nelle malattie, nella predisposizione e nella resistenza ad esse 33
9. Effetti delle malattie sulle piante 37
10. Condizioni generali sfavorevoli alle malattie delle piante. I nemici naturali dei parassiti 41
11. Mezzi di lotta contro le malattie delle piante 44
12. Classificazione delle malattie delle piante 52

Elenco delle principali opere di Fitopatologia (Parassiti Vegetali) pubblicate dal principio del secolo XIX in poi 53

Principali exsiccata di funghi dannosi alle piante coltivate od utili 54

PARTE SPECIALE.

Malattie Parassitarie.

I Parassiti Vegetali delle Piante coltivate od utili.

Capitolo I. *I Mixomiceti* 55

Capitolo II. *Gli Schizomiceti o Batterii* 65

1. I Batteriocecidi 73
2. Batterii producenti cancrene, necrosi di tessuti 88

Capitolo III. *Gli Eumiceti* 117

1. Ficomiceti 131
   - *a.* Chitridinee 135
   - *b.* Oomiceti 141
   - *c.* Zigomiceti 230
2. Micomiceti 231
   - *A.* Ascomiceti 232
   - *a.* Emiasci 246
   - *b.* Exoasci 247
   - *c.* Carpoasci 248
     - Discomiceti 249
     - Pirenomiceti 310
       - Ipocreacee 316
       - Dotideacee 342

Pag.
Valsacee 345
Ceratostomatacee 346
Sferiacee 350
Perisporiacee 442
Erisifacee 463
B. Basidiomiceti 520
a. Emibasidii 522
Ustilaginali 523
b. Protobasidii 571
Uredinali 572
c. Eubasidii 679
Exobasidiali 681
Imeniali 688
Falloidali 744
C. Deuteromiceti 746
a. Sferopsidali 749
Sferioidacee 750
Nectrioidacee 813
Leptostromatacee 814
Excipulacee 816
b. Melanconiali 818
c. Ifali 839
Mucedinacee 840
Demaziacee 860
Stilbacee 893
Tuberculariacee 895
D. Micelii sterili 907
Capitolo IV. *Alghe* 910
Capitolo V. *Licheni* 912
Capitolo VI. *Fanerogame parassite* 915
Aggiunte e correzioni 940
Quadro analitico dei principali gruppi in cui sono compresi i Parassiti Vegetali delle piante per facilitarne la ricerca sistematica 943
Esempi per l'uso del quadro analitico per la classificazione di un micete parassita 946
Guida per la facile determinazione delle più importanti malattie delle piante coltivate od utili prodotte da Parassiti Vegetali 947
Gruppo I. Vite 951
Gruppo II. Piante da frutto 956
Gruppo III. Cereali 965
Gruppo IV. Piante ortensi 972
Gruppo V. Piante industriali e medicinali 983
Gruppo VI. Piante foraggere 990
Gruppo VII. Piante da fiore ed ornamentali 994
Gruppo VIII. Piante forestali 1000
Indice 1009

TRATTATO DI PATOLOGIA E TERAPIA VEGETALE

INTRODUZIONE.

GENERALITÀ SULLE MALATTIE DELLE PIANTE

1. — Concetto di Malattia - La Patologia Vegetale.

Tutti gli organismi, dal minuscolo protozoo all'essere più evoluto della scala zoologica, dal microscopico batterio al vegetale più elevato vanno soggetti durante il loro periodo vitale a squilibrii nel funzionamento dei loro organi semplici o complicatissimi che siano: tali squilibrii in certi casi momentanei e di breve durata vengono facilnente superati dall'attività vitale esuberante dell'organismo, in non pochi casi invece accentuandosi tale squilibrio si à per conseguenza una rapida decadenza dell'essere il quale precocemente, prima d'aver compiuta regolarmente la sua curva vitale, si avvia al fine della sua esistenza. Tali squilibrii funzionali che possono essere determinati da cause assai diverse, ora intime, cioè dipendenti dall'organismo stesso per difetto de' suoi organi, ora esterne od estranee all'organismo, cioè dall'ambiente in cui vive o dall'azione di altri esseri nocivi, costituiscono le **malattie**. È *malattia* dunque *qualunque alterazione che possa sopravvenire al normale funzionamento delle parti di un organismo.* È naturale che quanto più complesso è un essere vivente altrettanto più numerose sono le malattie: come una macchina semplicissima più difficilmente si guasta di una macchina assai complicata e delicata così un essere poco evoluto meno facilmente di un essere più perfezionato può andar soggetto ad alterazioni nelle sue funzioni assai ridotte e semplificate.

Benchè tuttavia si possano avere malattie nelle piante e negli animali non bisogna credere che l'origine di queste e gli effetti siano gli stessi: ciò è naturale data la struttura completamente diversa di

un organismo vegetale da un organismo animale. È bensì vero che possono esservi cause eguali capaci di determinare malattie negli animali come nelle piante, ad esempio, i batteri possono trovarsi parassiticamente viventi sì nelle piante come negli animali, però la loro azione sui tessuti animali e vegetali è molto diversa e pur diversamente reagiscono tali tessuti all'azione del parassita.

Le piante elevate, data la complicazione della loro struttura e delle loro funzioni, pei rapporti molteplici che esse devono avere coll'ambiente cui sono intimamente legate per l'assorbimento delle sostanze nutritive, vanno soggette dunque a numerose cause di malattia: brusche variazioni di temperatura, prolungata siccità od eccesso di pioggie, esaurimento di sali nutritivi nel suolo, presenza di sostanze nocive nel terreno o nell'aria che le circonda, ecc. senza tener conto delle cause parassitarie, possono determinare più o meno rapidamente squilibrii funzionali e quindi esser cause di malattie. Non è sempre facile al certo poter indagare e scoprire in tutti i casi l'origine di una malattia nelle piante quando non sia evidente un'azione parassitaria: troppo scarse sono ancora le nostre cognizioni nel campo della fisiologia vegetale da poterci spiegare le ragioni intime di una alterazione col solo sussidio dell'anatomia vegetale e non sempre il metodo sperimentale che si usa per indagare le funzioni delle piante ci è di aiuto nello svelare le condizioni esterne ed interne necessarie perchè l'alterazione abbia a prodursi.

Tuttavia oggidì si può dire che la scienza che si occupa delle malattie delle piante à fatto dei grandi progressi. Tale scienza è la Patologia vegetale o Fitopatologia. Sorta molto e molto tempo dopo la consorella che si occupa delle malattie degli animali e specialmente dell'uomo, quando questa già progredita prodigava i suoi buoni frutti all'umanità sofferente, essa, appena in fasce, nel principio del secolo scorso andava raccogliendo i primi contributi dalle scienze affini fra cui sorgeva e con cui da prima andava confusa, in special modo dalla botanica da cui a poco a poco si staccò per formare una scienza a sè che ora finalmente, nel periodo di circa un secolo, è in grado di offrire un potente aiuto all'agricoltura. Scopo della Patologia vegetale è non solo lo studio generico delle malattie delle piante in quanto riguarda la conoscenza degli effetti di ciascuna malattia e la determinazione delle cause: questo scopo benchè scientificamente elevato avrebbe troppo poco interesse pratico: merito di questa scienza sono i risultati che ne trae dalla conoscenza delle cause di una malattia, studiando ed indicando i mezzi per creare

condizioni sfavorevoli allo svolgersi di quelle cause, esperimentando rimedi per distruggere le cause stesse senza danneggiare la pianta che ne è colpita, in poche parole additando i mezzi di lotta contro tutte le condizioni che possono esser nocive al normale sviluppo di una pianta.

In questo la Fitopatologia si stacca dalle scienze affini da cui è sorta perchè al lato scientifico annette il lato pratico, perchè oltre indicarci gli effetti e le cause di una malattia, ce ne addita anche i rimedi. A questo riguardo però, giova dirlo subito, la Patologia vegetale non à fatto quegli enormi progressi che à fatto nello studio delle cause: la Terapia vegetale è ancora bambina oggidì, i rimedi veramente ottimi che essa ci indica per la cura delle malattie delle piante sono pochi e non per tutte le malattie è in grado di additarci sempre con sicurezza il metodo di cura: non à fatto finora quei progressi giganteschi che à fatto invece la consorella per le malattie dell'uomo specie in questi ultimi tempi, tuttavia si può dire che benchè modesta nelle sue proporzioni la Terapia vegetale à già apportato all'agricoltura dei benefizi immensi. Basti ricordare i vantaggi arrecati da uno solo dei rimedi: il rimedio sovrano contro la Crittogama dell'uva: lo *zolfo*, che à si può dire quasi annullato i danni enormi che tal malattia annualmente apportava alle nostre viti quando poco più di una cinquantina di anni fa tal flagello aveva fatto la sua comparsa in Europa. Altrettanto si può dire pel *solfato di rame* contro la Peronospora, la cui efficacia benchè non comparabile a quella dello zolfo contro la crittogama, tuttavia si è resa così palesamente manifesta col ridurre di molto i danni immensi ai quali purtroppo le regioni viticole Europee andarono incontro nei primi anni della comparsa della malattia, quando ancora mancava un rimedio efficace, capace di ovviare al pericolo grave che minacciava la nostra viticoltura. Nè minori pregi vantano altri rimedi; il solfato di ferro nella cura dell'antracnosi, molti insetticidi nella cura di malattie causate da insetti i quali tutti benchè di efficacia più modesta, tuttavia contribuiscono al benessere economico della nostra agricoltura, migliorando le condizioni in cui si trovano le nostre piante coltivate oggidì minacciate da tanti malanni. Purtroppo però per certe malattie pure gravissime la Terapia vegetale non à ancora trovato l'adatto rimedio: la *fillossera*, altro terribile flagello e continuo incubo per la nostra viticoltura lentamente sì, ma tenacemente seguita la marcia disastrosa verso le regioni viticole ancora immuni. Nè il solfuro di carbonio, nè altri mezzi curativi si possono considerare come rimedi contro il parassita: sono i

mezzi violenti che si impiegano nei casi estremi, quando piuttosto che la malattia abbia a diffondersi, si uccide non di rado col parassita anche la pianta. Tuttavia anche per questo flagello la Patologia vegetale a apportato il suo consiglio utile: lo studio del ciclo biologico, delle condizioni favorevoli e sfavorevoli alla diffusione della fillossera a servito se non altro ad additare quei mezzi oggidì sanzionati in speciali disposizioni legislative, per rendere più difficile e lenta la marcia del parassita e più pronta l'opera di difesa.

Come dunque si vede gli scopi che questa scienza si prefigge sono altamente utili, ed oggidì si può quasi dire che senza la conoscenza profonda e lo studio continuo dei parassiti delle piante l'agricoltura dovrebbe lottare contro difficoltà gravi e fors'anche insuperabili e per non poche piante fra le più utili si dovrebbe forse abbandonare la coltura resa del tutto passiva per i nemici naturali che ne minacciano l'esistenza.

2. — Cenni storici e progressi della Patologia Vegetale.

Se la Patologia vegetale non cominciò a formare un vero corpo di scienza che nella prima metà del secolo scorso, tuttavia non bisogna credere che le basi di tale dottrina non esistessero già fin dai tempi più antichi. In ogni tempo vi furono osservatori e studiosi che si occuparono delle cose della natura e come si venne a conoscenza a poco a poco delle svariate produzioni naturali e degli esseri che popolano la terra così si vennero a conoscere le malattie sì degli animali che delle piante. Conoscenza, giova dirlo, molto superficiale, limitata solamente agli effetti e per riguardo alle piante più note, perchè utili e continuamente coltivate. Molte malattie delle piante che possiamo chiamare anche malattie vecchie esistevano ed erano già note agli antichi Greci ed ai Romani: del *brusone del riso* pare se ne fa cenno persino nei sacri libri dell'India, la Bibbia ci ricorda spesso flagelli che danneggiarono le piante sotto il regno dei Faraonidi: tra essi le famose invasioni delle cavallette e di bruchi; Aristotile (384-322 a. C.), Teofrasto (371-286 a. C.), Plinio (23-79 p. C.) ecc., ci ricordano frequentemente malanni sopravvenuti alle piante che descrivono più o meno chiaramente e classificano, tentando di darne spiegazioni naturalmente strane, esagerate ed al solito basate sulle idee superstiziose di quei tempi. Virgilio, Orazio, Ovidio narrano in versi famosi il terrore destato nei contadini dallo sviluppo delle

malattie del grano, in special modo la ruggine che Palladio chiama *maxima segetum pestis*. Di questa, come del Carbone, fanno cenno pure Marco Catone, Terenzio Varrone e J. M. Columella. Varrone ci narra che fin dai tempi di Numa si erano instituite in Roma speciali feste dette *Robigalia* in onore di due divinità sabine: *Robigans* e *Robigo* che si celebravano annualmente il 25 di aprile con solenni sacrifici per scongiurare dai campi il flagello delle Ruggini. È noto che tali cerimonie sono passate nella nostra religione sotto forma di processioni che ancora oggidì nelle campagne nel mese di maggio si fanno sotto il nome di *Rogazioni* (1).

Nel Medio Evo lo studio delle malattie delle piante non fece grandi progressî, come non ne fecero gli altri rami delle scienze naturali, tuttavia quà e là troviamo vaghi accenni a malattie di piante senza però una più precisa interpretazione dei fatti e delle possibili cause, per riguardo alle quali si conservavano tuttavia le stesse idee già condivise dagli antichi, state emesse e sostenute in particolar modo da Teofrasto e Plinio. Dante nella sua *Divina Commedia* che sintetizza si può dire tutte le cognizioni, le tendenze, le idee di quei tempi à non pochi accenni ad alterazioni di piante, p. es., i versi:

Tal che si mise a circuir la vigna
Che tosto imbianca se il vignaio è reo
(*Paradiso*, XII).

nei quali alcuni patologi avrebbero voluto intravvedere un accenno alla Crittogama della vite, opinione non ammissibile perchè si sa che prima del 1845 tal malattia era sconosciuta affatto in Europa, mentre a mio parere l'imbiancarsi della vite potrebbe riferirsi al cambiamento di colore che si verifica negli organi verdi della vite in seguito a clorosi, malattia che doveva certamente essere nota a quei tempi. In altro punto Dante fa un chiaro accenno ad una ben conosciuta malattia delle prugne che oggidì si sa essere prodotta dal parassitismo di un fungo (*Exoascus Pruni*), mentr'egli l'attribuisce all'azione delle pioggie:

Ben fiorisce negli uomini il volere,
Ma la pioggia continua converte
In bozzacchioni le susine vere.
(*Paradiso*, XXVII).

(1) G. Cuboni, *Per quali cause le piante coltivate siano danneggiate da malattie*, ecc. Relazioni della R. Stazione di Patologia Vegetale di Roma, 1896.

Nel Rinascimento, quando già la Patologia animale aveva fatto notevoli progressi, si cominciò a sospettare che le cause delle malattie delle piante non fossero molto diverse da quelle degli animali e dell'uomo. Di questa opinione pare sia il FRACASTORO nel suo libro *De contagione et contagiosis morbis*. MARCELLO MALPIGHI (1627-1694), insigne naturalista e celebre fondatore dell'Anatomia vegetale descriveva e studiava l'anatomia di certe produzioni patologiche delle piante note col nome di *galle*. Nei primi anni del secolo XVIII, TOURNEFORT pubblicava importanti osservazioni sulle malattie delle piante che distingueva in due classi, nella prima comprendeva le malattie fisiologiche, nella seconda quelle prodotte da condizioni meteoriche, da parassiti animali (insetti) e da azioni traumatiche. In Italia pochi anni dopo (1716) il LANCISI, celebre medico romano descriveva una epidemica mortalità degli alberi che infieriva in Italia, il MICHELI (1729) nell'opera *Nova plantarum genera* descriveva alcuni funghi parassiti e saprofiti e precisamente i generi *Aspergillus, Botrytis, Puccinia*, ecc., mentre più tardi G. TARGIONI TOZZETTI e FELICE FONTANA applicando il microscopio allo studio di alcune malattie delle piante svelavano nuovi fatti importanti intorno alla causa di alcune malattie e verso il 1767 il FONTANA definiva la Ruggine dei cereali come *vegetazione di piante crittogame che nascono fra pelle e pelle sul grano.*

ADANSON (1763) nella sua opera *Familles des Plantes* parla di malattie che le danneggiano, e distingue quelle dovute a cause esterne da quelle dovute a condizioni interne. Egli comincia già a citare alcuni funghi parassiti e così fa menzione dei generi *Rubigo, Ustilago, Caries*, ecc. JACOPO ALBERTI pubblicava nel 1773 un lavoro ancora oggidì molto interessante sulle malattie dei gelsi e più tardi diverse notizie sulle malattie della vite, di piante da frutto e forestali; pressapoco nella stessa epoca FABRICIUS esponeva un suo sistema di classificazione delle malattie delle piante.

L'influenza esercitata a quei tempi dalle scienze mediche e chirurgiche che progredivano assai per l'opera di insigni cultori, doveva naturalmente riflettersi anche nel campo della Patologia vegetale così che verso la fine del secolo XVIII ed in principio del XIX gli autori che scrissero di questa materia, imbevuti delle dottrine che allora si avevano nel campo della patologia animale, non esitarono ad attribuire le stesse cause delle malattie degli animali alle piante, così che nelle loro opere troviamo grandi confusioni nell'interpretazione delle cause ed una strana terminologia presa a prestito dalla patologia animale. Così lo ZALLINGER (1779) ce ne offre curiosi esempi col descrivere casi di *Phlegmasie*, di *paralisi*, di *cachessia* (!) nelle piante.

In quali condizioni la patologia vegetale si trovasse al principio del secolo scorso ce lo dimostra chiaramente l'opera di un dotto osservatore: FILIPPO RE di Reggio Emilia, professore in quei tempi di botanica e di agricoltura all'Università di Modena, il quale volle nel suo *Saggio teorico-pratico sulle malattie delle piante*, pubblicato nei primi anni del secolo XIX, riassumere quanto allora si conosceva intorno alle malattie delle piante.

La sua opera però oggidì non à più che un valore storico: egli del resto prevedeva che le conoscenze ai suoi tempi erano troppo scarse ancora per poter dare un buon trattato sulle malattie delle piante: allora dominava nel campo della medicina la dottrina famosa del Dott. BROWN ed era naturale che tale dottrina traesse anche il nostro autore a considerare di una stessa origine le malattie delle piante e quelle degli animali. Così il RE, come alcuni suoi precursori della fine del secolo XVIII, non riconoscendo cause parassitarie, ma considerando tutte le malattie come organiche e prodotte da condizioni di ambiente, le divide in *Malattie steniche* o causate da eccesso di vigore ed in *Malattie asteniche* determinate da deficienza di vigore, ammettendo poi come alcune malattie possono derivare in parte dall'una ed in parte dall'altro stato e considerando poi a parte quelle prodotte da lesioni o da cause indeterminate tra le quali comprende le malattie del Carbone, Carie, Ruggine, ecc., proprio quelle per cui naturalisti molto anteriori a lui avevano già svelato, se non la natura parassitaria, almeno la presenza costante di un organismo vegetale! Egli non ignorava queste scoperte, ma era tuttavia di opinione che questi funghi fossero non la causa bensì un epifenomeno.

Anche il RE fuorviato dalle analogie che egli credeva di trovare colle malattie degli animali è indotto a battezzare malattie di piante con nomi tolti ad imprestito dalla patologia animale, così troviamo ricordati nella sua opera il *Carcinoma*, la *Lebbra*, l'*Itterizia*, il *mal della pietra*, ecc.

Da queste condizioni poco confortanti la Patologia Vegetale non doveva risorgere che molti anni dopo, cioè verso la metà del secolo XIX per opera specialmente degli studi Micologici che progredirono rapidamente col perfezionarsi dei mezzi e dei metodi di ricerca.

Ancora molti anni dopo il lavoro del RE, benchè notevolmente progrediti gli studi micologici, tuttavia i patologi non erano ancora ben d'accordo nell'ammettere fra le cause parassitarie quei funghi che si riscontravano sulle alterazioni delle piante, così l'Unger nel

suo lavoro *Exantheme der Pflanzen* pubblicato nel 1833 e più tardi il MEYEN (Pflanzenpathologie, 1841) pur descrivendo diversi funghi viventi su piante malate ed ammettendo la possibilità della convivenza di un organismo inferiore su di un organismo superiore, negano che possano essere causa di malattia, ma considerano i parassiti come un prodotto della malattia in ciascuna pianta ammalata. Solo nel 1854 questo preconcetto cadeva in seguito alle splendide ricerche di TULASNE che svelava la natura parassitaria dei funghi del Carbone e delle Ruggini. Da questo momento la Patologia vegetale entra in un campo nuovo ed i progressi seguono rapidamente mercè gli splendidi lavori del KÜHN, del DE BARY e dei Micologi e Fitopatologi che seguirono. Nel 1859 il KÜHN svelava uno dei fenomeni più importanti della biologia dei funghi del Carbone dei cereali, dimostrando che le spore di questi miceti erano capaci di determinare infezione nelle piante ospiti solo quando aderendo alle cariossidi dei cereali venivano portate nel terreno ed in contatto colla piantina in germinazione. In queste condizioni il micelio dell'*Ustilago* o della *Tilletia* penetrava nei tessuti della giovane pianta che seguiva nel suo sviluppo senza prima danneggiarla, vivendo come in uno stato simbiotico fino al punto in cui il grano stava per mettere la spiga, manifestando allora il carattere patogeno coll'invadere gli organi fiorali distruggendoli colla formazione di una massa copiosa di spore. Con questa scoperta l'illustre micologo apportava non solo nuova luce alla biologia dei funghi del Carbone, ma forniva all'agricoltura un mezzo di lotta razionale per difendersi dai funghi del Carbone, dimostrando che il mezzo di difesa segnalato dal PRÉVOST fin dal 1807 consistente nello immergere i semi di grano nella soluzione diluita di solfato di rame, aveva la sua spiegazione nel fatto che così operando venivano distrutti i germi degli Ustilaginei che vi aderivano. Così la Patologia vegetale si arricchiva oltre che di un importante contributo scientifico anche di un mezzo di lotta razionale tuttora universalmente praticato.

Pochi anni dopo, nel 1865, l'illustre micologo A. DE BARY svelava un mistero della vita dei funghi delle ruggini, scoprendo quel mirabile fenomeno dell'Eteroicismo fin allora ignoto nel mondo vegetale. La sua attenzione era stata attirata fin dalla sua giovinezza da una pianta, un arbustino del quale si aveva sinistro concetto dagli antichi e a cui si attribuiva un'azione misteriosa col favorire lo sviluppo intenso delle ruggini nei campi di grano nelle cui vicinanze per avventura si trovasse spontaneo o coltivato come pianta da siepe. Questo malefico arboscello era il *Berberis vulgaris,* il tanto

comune Crespino. De Bary non si accontentava al certo delle opinioni che si avevano allora intorno all'influenza del Crespino nel determinare la ruggine del grano e volle scientificamente dimostrare il fatto. Con pazienti ricerche ed esperienze riuscì a provare che realmente il Crespino esercitava una cattiva influenza sul grano non già per cause sovrannaturali, come gli antichi opinavano, ma per un fatto naturalissimo, trovando un nesso biologico fra una forma di uredinea vivente nelle foglie del Berberis, l'*Aecidium Berberidis* e la ruggine o *Puccinia graminis* vivente sulle foglie del grano. In sostanza si trattava di una sola specie di fungo vivente su due matrici e presentante forme diverse: una forma spermogonica ed ecidica sul Crespino e forme uredo- e teleutosporica sul grano: le spore dell'*Aecidium* cadendo dal Crespino sul grano sviluppavano la forma di *Uredo* e quindi di *Puccinia*: questa germinando sul Crespino riproduceva le prime forme; e così il ciclo biologico del fungo si completava passando alternativamente su due piante ospiti. Lo stesso fatto veniva dimostrato per altre ruggini delle graminacee provando che la *Puccinia Rubigo-vera* (ruggine striata delle graminacee) aveva la sua forma ecidica vivente sulle Borraginee, che la *Puccinia coronata* (ruggine coronata delle graminacee) sviluppava sui *Rhamnus* la forma di *Aecidium*.

Anche qui la scoperta del De Bary non solo ebbe una importanza scientifica grandissima, ma giovò praticamente in un modo immenso, dimostrando scientificamente e luminosamente che coll'estirpazione del Crespino, delle Borraginee, dei Rhamnus si poteva avere un mezzo di difesa se non completo almeno soddisfacente per impedire la diffusione delle ruggini e prevenire così danni gravissimi.

E qui troppo ancora dovrei dilungarmi se volessi tessere tutta la storia della Patologia vegetale fino a questi ultimi tempi perchè le scoperte si succedettero alle scoperte e si aggiunsero fatti su fatti per opera di insigni scienzati, micologi e patologi non solo, ma anche coll'aiuto di intelligenti agricoltori, i quali colla pratica illuminata dalle cognizioni scientifiche, fecero fare grandi progressi specialmente nel campo dei mezzi di difesa escogitati ed applicati nelle singole malattie. E dovrei ricordare le opere e gli splendidi lavori del Brefeld, del Sorauer, fitopatologo insigne, del Frank, dell'Hartig, del Kirchner, del Tubeuf, del Prillieux, del Delacroix, di Viala, di Eriksson che continua anche oggidì a svelare nuovi fenomeni nella vita parassitaria degli Uredinei ed è creatore della famosa teoria del *Micoplasma* di cui dovrò intrattenermi in seguito nel parlare del

gruppo degli Uredinei, del CUBONI, del SACCARDO, micologo insigne, del PIROTTA, del KÜSTER, del ROSTRUP, dello SMITH, del JENSEN, del BERLESE, del BRIOSI, del CAVARA, del COMES, del BRIZI, del PEGLION, del VOGLINO e di altri ancora, se l'esposizione di una serie innumerevole di fatti nuovi, che pur ricorderò succintamente nel corso dell'opera, acquisiti mercè le osservazioni di questi insigni scienziati nel campo della Patologia vegetale, non mi facesse uscire dai limiti che mi sono prefisso nella rapida esposizione della storia di questa scienza. Dirò solo che i progressi della fitopatologia sono dovuti in gran parte all'incremento dato agli studi micologici ed entomologici pei quali nuovi organismi vegetali ed animali si scoprirono o dannosi o capaci in certe condizioni di recar danno alle piante. Così arricchita di dati scientifici e di fatti positivi oggidì la Patologia vegetale scioltasi dalle pastoie in cui da prima si trovava stretta o per la superstizione dei tempi e l'utopie degli uomini anche istruiti o per l'ignoranza del volgo è nel caso di prestare il più valido aiuto alla nostra agricoltura la quale senza di essa attraverserebbe un periodo assai critico, minacciata come è da una turba di nemici terribili per quanto minuscoli che sorgono da ogni parte compromettendo la vegetazione delle più importanti nostre piante coltivate.

3. — Origine delle Malattie delle Piante.

La ricerca del luogo di origine di una malattia di una pianta non è sempre cosa agevole a meno che non si tratti di pianta importata dal di fuori coi relativi parassiti oppure che la causa risieda nella natura dell'ambiente poco adatto alla vegetazione della pianta stessa. Trattandosi di cause parassitarie può avvenire o che il parassita esista già da tempo indefinito nella località su piante spontanee affini alle coltivate od anche su queste, ma sotto una forma così poco dannosa da non attirare l'attenzione del coltivatore e che quindi favorito da speciali circostanze abbia a poco a poco preso possesso della pianta ospite e trovatala più debole o meno resistente si sia sviluppato con singolare intensità, può darsi anche il caso che il parassita sia stato importato da paesi stranieri ove esisteva da epoche remote e di fronte a piante impreparate al suo attacco abbia manifestato su di esse tutta la sua virulenza. Può darsi ancora il caso che organismi viventi da prima saprofiticamente, si siano a poco a poco adattati alla vita parassitaria, trasformandosi da innocui in nocivi per un processo di graduale adattamento. Ciò è avvenuto ed

avviene bene spesso per molti organismi vegetali appartenenti al gruppo dei Bacteri e dei Funghi in cui è facile talora il passaggio dal saprofitismo al parassitismo. Vi sono malattie nelle piante che forse sono sempre esistite e di cui ci vennero trasmesse notizie dagli autori più antichi, ad es.. il brusone del riso, la ruggine, il carbone dei cereali e molte altre: queste ben a ragione si possono chiamare **malattie vecchie** la cui origine cioè risale a tempi remotissimi: ve ne sono altre invece purtroppo di recente acquisto che possiamo denominare **malattie nuove** e ve ne sono infine di quelle, nei nostri paesi non ancora sviluppate, ma di cui si à l'eco più o meno lontano dei danni che producono altrove e che tentano di aumentare la loro area di diffusione: tali malattie si potrebbero chiamare **future** nelle località in cui non sono ancora arrivate, tra di esse si potrebbero comprendere anche quelle imprevedibili dovute a nuove cause e specialmente a nuovi parassiti finora sconosciuti. Queste malattie future destano più seria preoccupazione delle vecchie già debellate o almeno contro le quali ci troviamo bene armati e delle nuove che noi siamo in procinto di combattere, poichè contro quelle dell'avvenire ancor non sappiamo quali armi potremo usare e quali mezzi efficaci avremo per opporre un valido ostacolo alla loro diffusione.

Lasciando a parte per ora l'origine delle vecchie malattie che si perde nella notte dei tempi e per le quali non abbiamo dati sicuri per stabilirne la provenienza, possiamo considerare brevemente l'origine di alcune delle così dette **malattie nuove** che più gravemente danneggiano le nostre piante coltivate in Europa da un periodo di tempo relativamente piccolo. Uno dei primi flagelli che comparve in Europa che preoccupò seriamente gli agricoltori specialmente dei paesi Nordici e che attrasse l'attenzione anche del mondo scientifico quando la Patologia Vegetale non ancora costituiva un vero corpo di scienza, fu la *peronospora delle patate* che incominciò a manifestarsi nel 1840 in alcuni paesi dell'Europa boreale, estendendosi poi man mano negli anni successivi con tanta rapidità da destare un vivo allarme in quelle regioni ove la preziosa solanacea è oggetto di intensiva coltura e fornisce l'alimento più economico e nutritivo delle popolazioni. I primi danni sensibili incominciarono verso il 1842 e si accentuarono tra il 1845 ed il 1850. Prima del 1840 la malattia era affatto sconosciuta in Europa: è probabile che esistesse forse già da qualche anno, quel che è certo però si è che l'origine di tale malattia è Americana e precisamente sarebbe stata importata in Europa mediante tuberi infetti dalle regioni dell'America equatoriale.

A questo primo flagello ne seguì tosto un altro: l'*oidio* o *crittogama della vite* che il Tucker scopriva per la prima volta in Europa in una serra presso Londra nell'anno 1845, che causò perdite immense specialmente fra il 1848 ed il 1859 finchè cioè non si venne a scoprire ed a diffondere l'uso dello zolfo per arrestare il terribile malanno. Intorno all'origine di questa malattia si fecero dapprima vivaci discussioni. Alcuni sostenevano l'ipotesi che la malattia esistesse già in Europa prima del 1845 e che solo a causa di sfavorevoli condizioni non avesse prima d'allora preso una larga diffusione: altri invece ammettevano che la malattia fosse stata importata da paesi stranieri. La prima ipotesi era insostenibile per diverse ragioni. A quei tempi gli studi micologici erano già abbastanza avanzati e almeno ai botanici il fungillo parassita poteva esser noto: d'altro lato il grado elevato di parassitismo dell'*Oidium Tuckeri* si oppone all'idea che esso sia rimasto per lungo tempo allo stato latente e che solo si sia risvegliato con singolare intensità nel 1845 e negli anni successivi. La seconda ipotesi era corroborata da fatti indiscutibili. I frequenti scambi di prodotti svariati tra l'Inghilterra e l'America del Nord favorirono il trasporto del parassita con viti americane che si coltivavano per esperienze di forzatura nelle serre ove il fungo trovò le migliori condizioni per il suo sviluppo finchè riuscì ad adattarsi anche su viti coltivate all'aperto in altri paesi, si acclimatò e si propagò con straordinaria rapidità. Che l'America del Nord sia il paese di origine della Crittogama della vite ormai non vi è più dubbio alcuno dopo che sono stati chiariti i rapporti metagenetici tra *Oidium Tuckeri*, forma conidica ed *Uncinula spiralis*, forma ascofora frequentissima in America e rarissima invece in Europa ove il fungo si diffonde e danneggia nella sua forma conidiale.

Così di origine Americana, fra i parassiti animali, è la *fillossera*, il terribile afide che nonostante tutti gli sforzi ancor oggidì guadagna sempre terreno ed è una continua minaccia per la nostra viticoltura. Planchon la scopriva in Francia e per la prima volta in Europa, nel 1865, mentre poi si venne a conoscere che in America la sua presenza rimonta almeno fino all'epoca terziaria come ne fanno fede certi frammenti di radici fossili americane in cui si sono riconosciute le caratteristiche alterazioni prodotte dal parassita in quei tempi remoti della storia della terra.

E la stessa origine pur si à per la *Peronospora della vite* già segnalata in America fin dal 1847 dai micologi Berkeley e Curtis, dove esisteva certamente fin da epoche remotissime sulle viti selvagge

e che non venne riscontrata in Europa che nel 1878 dallo stesso PLANCHON che diversi anni prima aveva già scoperta la fillossera. Americano ancora è un altro flagello della vite, fino ad ora fortunatamente sconosciuto in Italia: il *Black Rot* diffusissimo invece in varie regioni della Francia ove lo scopriva la prima volta il professore RAVAZ nel 1885. Come si vede dunque da quanto o rapidamente riferito non poche fra le più gravi malattie delle nostre piante coltivate ànno un' origine esotica. Questo stesso fatto costituisce un pericolo più grave perchè per queste malattie nelle nostre piante non si è ancor effettuato un processo di adattamento il quale invece ha potuto aver luogo in parte per le malattie così dette *vecchie* le quali benchè dannose in massima sono più facilmente soggiogate anche senza ricorrere a speciali rimedi, solo migliorando le condizioni di vita delle piante per renderle più robuste all'attacco dei parassiti. Vi sono però malattie le quali prodotte da cause da prima affatto ignorate si manifestano d'un tratto in una determinata località e possono assumere in breve tempo una straordinaria diffusione. L'origine di queste malattie riesce inesplicabile. In questi ultimi tempi due parassiti vegetali l'*Oidium Evonymi japonici* (Arc.) Sacc. e l'*Oidium quercinum Thum.?*, forme conidiche di Erisifacee tuttora ignote, si sono improvvisamente mostrati il primo in Italia nel 1900 sull'*Evonymus japonicus*, il secondo sulle Quercie in Francia nel 1907, diffondendosi poi largamente in quasi tutte le regioni d'Europa nell'anno successivo. È un mistero finora l'origine di questi due fungilli non essendo accertata la loro provenienza da paesi stranieri, nè essendo provata la loro esistenza prima degli anni indicati nelle regioni ove si manifestarono repentinamente con inconsueta virulenza e da cui si diffusero con una rapidità quasi fulminea e senza precedenti nella storia della diffusione delle malattie parassitarie. Nell'impossibilità per ora di avere una giusta spiegazione del fenomeno si potrebbe arrischiare l'ipotesi che si tratti di specie nuove sorte da affini sotto specialissime condizioni che noi ignoriamo. Perchè la teoria del DE VRIES sulle mutazioni repentine e creazioni di nuove forme e specie di vegetali superiori non potrebbe e con maggior ragione applicarsi alle piante inferiori ed in particolar modo ai funghi che per molte cause dovrebbero essere più soggetti a variare? È una questione che occorrerà studiare ed approfondire.

Se si può stabilire talora il luogo, la patria di origine di una malattia non è sempre altrettanto facile determinare il modo con cui una malattia si origina. Infatti, come vedremo tosto, non basta la

presenza di una causa qualsiasi per determinare una malattia in una pianta occorrono altri fattori perchè la malattia si produca. È necessario, trattandosi specialmente di malattie parassitarie, che l'ambiente sia propizio allo svolgimento della causa: per esempio, pur essendovi nell'ambiente in cui vive la vite sul finir della primavera od al principio dell'estate non pochi germi di peronospora, questa non riesce a svilupparsi se non sono soddisfatte certe condizioni speciali nell'ambiente stesso: in mancanza di umidità i germi rimangono inattivi e la malattia non si produce. Ma questo non basta: in parecchi casi avviene che pur effettuandosi le due prime condizioni colla presenza della causa e dell'ambiente a questa favorevole pur tuttavia la pianta rimane sana. Bisogna dunque ammettere che nell'organismo vegetale esista una condizione speciale, uno stato che chiameremo di predisposizione senza di che questo non ne rimane attaccato. L'organismo si deve trovare in uno stato di debolezza, di inferiorità dinanzi alla causa patogena perchè questa agisca, senza di ciò la pianta si ribella e non soffre dell'attacco. Questa condizione è della più alta importanza e verrà considerata e discussa in uno dei capitoli seguenti, poichè solo coll'ammetterla ci riesce facile di spiegare il comportamento delle piante di fronte alle cause di malattia e quindi molti fenomeni che altrimenti rimarrebbero inesplicabili. Nella genesi di una malattia considereremo dunque tre ordini di fatti: 1.° Cause; 2.° Condizioni di ambiente; 3.° Stato dell'organismo.

Ciascuno di questi fatti esamineremo singolarmente.

4. — Cause determinanti malattie nelle Piante.

La parte della Patologia Vegetale che si occupa della ricerca delle cause dicesi Patogenia od Eziologia. È questo ramo della Fitopatologia che fece in questi ultimi tempi giganteschi progressi mercè l'aiuto potente degli studi biologici e specialmente per la maggiore conoscenza della vita dei funghi e degli insetti parassiti. Ed è mercè lo studio delle cause che noi oggidì ci troviamo nel caso, per un buon numero di malattie, di additare i mezzi di lotta preventivi, sempre più efficaci dei curativi, coi quali si può impedire lo sviluppo di una causa patogena prima che questa abbia preso possesso della pianta.

Quanto alle cause noi potremo distinguerle in due grandi gruppi: I. Cause parassitarie; II. Cause non parassitarie. Quelle di

questo ultimo gruppo si potrebbero ancora dividere in note ed ignote poichè nonostante i progressi fatti della Patogenia tuttavia per non poche malattie la causa è ancora un problema, un punto oscuro che le ricerche scientifiche e le osservazioni pratiche a poco a poco dilucideranno. E si noti che fra queste si comprendono tutt'ora malattie antichissime fra le quali, ad es., il *brusone del riso* su cui tanto si è scritto, si è studiato senza peranco venire oggidì ad una conclusione definitiva sulla genesi di questa grave alterazione.

Sono cause parassitarie quelle dipendenti dall'azione di organismi animali o vegetali i quali sono capaci di vivere a spese di una pianta ospite che danneggiano o sottraendo ad essa i materiali nutritivi necessari alla sua vegetazione, oppure alterando in qualche modo i suoi organi, disturbandone le funzioni. Le cause parassitarie sono numerosissime e fra le più note e studiate: bisogna però andar cauti nell'interpretazione di queste cause poichè non di rado succede di dover cadere in esagerazioni attribuendo qualità parassitarie ad organismi che in realtà non le ànno, ma che vivono sulla pianta sofferente già per altra causa senza essere la cagione diretta della malattia, ma solo una conseguenza di questa.

La convivenza fra due organismi è fenomeno frequente nel mondo vegetale e si dice simbiosi. In certi casi i due organismi di cui uno elevato e l'altro inferiore vivono perfettamente in società, senza danneggiarsi l'un l'altro, ma giovandosi e scambiandosi vicendevolmente i prodotti che più facilmente essi possono assumere dall'ambiente esterno. Tal caso di simbiosi si dice armonica poichè vi è perfetta armonia fra i due ospiti come nel caso classico dei Licheni, mirabile esempio di simbiosi fra alga e fungo, come nella simbiosi tra leguminose e *Rhizobium Leguminosarum* che determina i famosi tubercoli radicali delle leguminose stesse, come nel caso delle Micorrize che vivono a quanto pare simbioticamente in special modo sulle radici di diverse piante umicole e legnose.

Nel caso del parassitismo la simbiosi è invece disarmonica perchè i due organismi non si sopportano, ma l'organismo inferiore cerca di sopraffare l'organismo più elevato per le proprie esigenze vitali. Fra i vegetali inferiori abbiamo una grande serie di organismi sprovvisti di clorofilla (Mixomiceti, Batteri, Eumiceti) che non possono vivere altrimenti se non utilizzando direttamente i materiali organici già elaborati da altri organismi e che si debbono comportare quindi o come saprofiti, prendendo la materia nutritiva da sostanze organiche in decomposizione o dall'*humus* o come parassiti vivendo su altri orga-

nismi che danneggiano, o come simbioti vivendo in società ed armonia con altri esseri più elevati. Ma anche fra i vegetali superiori si trovano piante parassite in cui il parassitismo si può riscontrare in misura diversa. Tra di esse ve ne sono che fornite di clorofilla e di sistema radicale normale possono fino ad un certo punto formare da se sostanza organica, ma che pure per un fenomeno di adattamento dipendono in parte da altre piante da cui traggono per mezzo di speciali organi di presa una parte di materiali organici già elaborati: tali organismi diconsi anche emiparassiti (es. *Rhinanthus*, *Thesium*, ec.): altre piante invece si sono adattate completamente alla vita parassitaria, perdendo la clorofilla e modificando enormemente gli organi che dovrebbero servire all'ordinaria assimilazione, per adattarli alla presa dell'alimento organico che traggono dalla pianta ospite: tali vegetali diconsi oloparassiti o parassiti obbligati (es. *Cuscuta*, *Orobanche*, ecc.) Vi è infine un gruppo di parassiti che si possono chiamare facoltativi perchè in certi casi si adattano alla vite parassitaria pur potendo vivere anche indipendenti da un organismo vivo cioè liberamente o saprofiticamente.

La distinzione tra parassiti obbligati, parassiti facoltativi, saprofiti facoltativi e saprofiti obbligati à però un valore molto relativo. Oggidì l'esperienza e l'osservazione ànno dimostrato che certi bacteri e funghi ritenuti come saprofiti obbligati sono capaci di presentarsi come parassiti facoltativi. I microrganismi saprofiti meritano di essere studiati con speciale attenzione poichè tra di essi non di rado si presentano forme che adattandosi egualmente alla vita saprofitaria e parassitaria riescono dannosissimi e difficili a combattersi per la loro estrema facilità di diffusione e la loro resistenza. Le attitudini parassitarie ed il modo di vita delle forme parassite si possono solo chiarire mediante prove di infezioni artificiali (1).

Vi sono parassiti il cui ciclo vitale si svolge in dipendenza di una sola pianta ospite o su piante ospiti sistematicamente molto affini cui sono intimamente legati, non potendo vivere nè svilupparsi su altre piante appartenenti a famiglie diverse. Nel gruppo dei funghi vi sono non pochi di questi parassiti che potremo chiamare specializzati od isofagi come, ad es., la *Plasmopara viticola* che è intimamente

(1) Cfr. in proposito il lavoro di KOCH, G. *Über die Bedeut. d. saprophyt. Pilze für den Pflanzenschutz* (in Zeitschr. für das Landw. Versuch. in Oester., 1907).

legata alle specie del g. *Vitis*, la *Bremia lactucae* che vive sulle composite, l'*Oidium Tuckeri* che attacca solamente la vite, ecc. Vi sono poi parassiti che possono facilmente passare a vivere su piante diverse fra loro per posizione sistematica il cui sviluppo quindi non è strettamente legato ad una sola pianta nutritrice: si potrebbero chiamare tali parassiti col nome di eterofagi. A questo gruppo vi appartengono, ad es., moltissimi funghi ed insetti dannosi che possono vivere parassiticamente su piante diverse, su di esse producendo gli stessi effetti nocivi (Es. *Botrytis vulgaris* tra i funghi: *Diaspis pentagona* tra gli insetti, ecc). Fra i parassiti specializzati poi nel gruppo dei funghi abbiamo organismi che completano il loro ciclo biologico solo passando successivamente su due piante ospiti determinate: sono questi i parassiti eteroici di cui abbiamo splendidi esempi nelle ruggini del grano ed in altri Uredinei come ci dimostrarono le splendide ricerche del De Bary di cui poc'anzi abbiamo riferito.

L'azione dei parassiti sulle piante ospiti si esplica in modi assai diversi: i parassiti vegetali (funghi, fanerogame senza clorofilla) si adattano in generale per mezzo di organi speciali (ife miceliche, austorî) a succhiare i materiali nutritivi dall'ospite con cui in parte o totalmente si mettono in contatto; altre volte invece la loro azione nociva è indiretta cioè senza internarsi negli organi della pianta ospite vivono su di essa all'esterno, ma colla loro presenza possono impedire che certi fenomeni vitali si compiano. È il caso, p. es., delle *Fumagini*, funghi più saprofiti che parassiti, ma che pur riescono dannosi perchè formando croste nerastre alla superficie degli organi verdi diminuiscono la funzione clorofilliana. Molti parassiti animali invece, p. es., insetti, esercitano la loro azione nociva o coll'internarsi sotto forma di larve nei tessuti delle piante che corrodono, o producendo erosioni superficiali, oppure anche succhiando i materiali nutritivi della pianta mediante organi speciali e determinando stimoli, eccitazioni alle quali bene spesso la pianta reagisce, come vedremo, colla produzione di speciali ipertrofie.

Non di rado vi sono consociazioni di parassiti o di parassiti e saprofiti appartenenti a tipi diversi: un notevole esempio lo abbiamo nelle già ricordate *Fumagini*, funghi tipicamente saprofiti, ma che si sviluppano specialmente sugli organi delle piante già colpite da certi parassiti animali come cocciniglie, afidi, ecc. e, vivendo sui loro prodotti di secrezione, procurano, benchè indirettamente, danni alle piante.

Fin qui per quel che riguarda le cause parassitarie. Ma si que-

sono avere malattie indipendentemente dall'azione di un organismo nocivo: non di rado le piante si dimostrano sofferenti e muoiono senza riscontrare su di esse traccia di parassiti, oppure questi si svolgono sulla pianta sol quando essa è già deperita per altre cause che non è sempre facile poter nettamente stabilire. Queste cause di malattie non parassitarie possono risiedere nell'ambiente stesso in cui la pianta vive, e si dovranno ricercare allora o nel terreno o nell'aria: talora può avvenire anche che le condizioni dell'ambiente pur essendo in apparenza normali una pianta si dimostri sofferente, in queste condizioni la ragione del fenomeno patologico ci sfugge poichè di natura intima e noi ci accontentiamo di definire quest'ordine di cause sconosciute col nome di cause fisiologiche.

Consideriamo brevemente le cause non parassitarie ma che si possono ricercare nell'ambiente in cui la pianta vive. Queste possono essere dovute o a condizioni disadatte del suolo o all'azione di agenti meteorici o alla presenza negli ambienti di sostanze nocive oppure a fatti traumatici esercitati da condizioni diverse. Nelle condizioni del suolo bene spesso si trova la causa di non poche malattie: la pianta che col suo sistema radicale si trova in così stretti rapporti col terreno deve trovare in questo tutti gli elementi necessarii alla sua vegetazione, quei sali minerali che sono indispensabili perchè si possa effettuare coll'aiuto della funzione clorofilliana la sintesi delle sostanze organiche. Orbene la povertà del terreno di certi sali minerali indispensabili ad una pianta determinata può essere causa di malattia. La povertà in composti azotati, fosfatici, ferrici, la poca quantità di acqua nel terreno possono produrre alterazioni più o meno gravi nella vegetazione della pianta. La *clorosi,* ad esempio, tanto frequente sulle piante (vite, gelsi, ecc.) può essere causata in certi casi da parassiti radicali (funghi, insetti), ma bene spesso è una conseguenza delle condizioni del terreno povero di sali di ferro o troppo ricco di calce (per le piante calcifughe) o troppo umido per una quantità esuberante di acqua libera che non può attraversare il sottosuolo alle volte troppo poco permeabile, come avviene nei terreni molto compatti e lavorati poco profondamente. L'azione delle condizioni del terreno si manifesta più intensamente per la pianta coltivata che per la selvatica: la coltivazione intensiva à per effetto infatti di spogliare a poco a poco il terreno di determinati principii utili, cui si deve riparare con appropriate concimazioni per restituire al terreno quello che dalle piante è stato consumato. Per le piante spontanee l'influenza delle condizioni del terreno è in generale assai meno marcata. Molte volte sono le

stesse condizioni sfavorevoli del terreno che predispongono la pianta ad una determinata malattia, anzi bene spesso alterazioni in apparenza di natura parassitaria ànno la loro origine in tal ordine di fatti: così è, ad esempio, del marciume radicale occasionato dal micelio della *Rosellinia necatrix,* dell'*Agaricus melleus,* il cui sviluppo è solo favorito quando il terreno troppo umido rende facile la vegetazione di questi miceti che possono vivere anche saprofiticamente.

Anche nell'ambiente aria troviamo talune condizioni sfavorevoli per le piante. Le variazioni di temperatura troppo rapide sono risentite dalle piante che ne soffrono più o meno intensamente: i freddi eccessivi producono fenomeni patologici assai gravi quando non avvengono gradualmente: il gelo, il disgelo provocano lacerazioni di tessuti, le brinate che sopravvengono quando la vegetazione nelle piante si è già iniziata ànno bene spesso conseguenze gravissime. Così la temperatura eccessiva promovendo una troppo intensa traspirazione può causare il disseccamento parziale o totale della pianta o almeno rallentare di molto i fenomeni vitali. Le pioggie continue, le nebbie, circondando le piante di una soverchia umidità le predispongono alle malattie di natura crittogamica e rallentano le funzioni clorofilliane così che perdurando per qualche tempo tali condizioni meteoriche la pianta esaurisce i suoi materiali di riserva. La *grandine* infine esercita un'azione meccanica sugli organi vegetali che perfora, deturpa compromettendo bene spesso non solo la vegetazione ed i prodotti dell'anno, ma anche quelli di alcuni anni successivi. La folgore pure può, in rari casi però, e in generale solamente per le piante di alto fusto, causare dei danni facendo disseccare parzialmente o totalmente le piante colpite come si verifica talora nei boschi, quando non sia la causa di danni anche maggiori determinando l'incendio di estese zone boschive. Gli ambienti poi, terreno od aria, possono in certe condizioni essere inquinati di sostanze nocive alla vegetazione delle piante: nel terreno, la soverchia compattezza rendendo difficile la circolazione dell'aria e la fuoruscita dei gas provenienti dalla respirazione fa sì che si accumulino quantità eccessive di anidride carbonica che può provocare coll'assenza di aria l'asfissia delle radici. Altri gas nocivi possono inoltre riscontrarsi nel terreno, per es., nei viali, nei giardini delle città bene spesso deperiscono le piante arboree per la diffusione nel terreno di *gas illuminante* che à azione letale sulle radici, oppure per l'infiltrazione di prodotti nocivi che provengono dalle officine. Così l'aria nei pressi delle città si trova talora inquinata di quantità eccessive di anidride carbonica e di anidride

solforosa che in presenza di umidità dell'aria si trasforma in acido solforoso e causa ustioni sulle foglie, di acido solfidrico, cloridrico e specie nei centri molto industriali ed ove vi sono officine, fabbriche, fonderie di metalli, le piante offrono una vegetazione meschina e stentata (1). Si sa infatti delle esperienze del MORREN che basta $^1/_{1.000}$ di acido solfidrico nell'aria per promuovere un cambiamento di colore nelle foglie dei vegetali, tanto l'azione di questo gas, per citare un esempio, è nociva alla vegetazione.

A tutte queste cause si possono aggiungere ancora quelle esercitate dall'uomo e dagli animali non propriamente parassiti i quali talvolta occasionalmente od inavvertentemente possono produrre lesioni sulle piante coltivate cui consegue un deperimento. Così avviene che nella lavorazione del suolo in vicinanza di piante coltivate o nella potatura o raccolta delle frutta si possono determinare fatti traumatici con conseguenze più o meno gravi.

5. — Condizioni di ambiente favorevoli allo sviluppo delle malattie parassitarie.

In parte di queste ci siamo già intrattenuti nel capitolo precedente, parlando delle cause di malattie che possono risiedere nell'ambiente, quindi mi limiterò ad accennare brevemente alle condizioni generali che si debbono trovare nell'ambiente perchè una causa determinata possa svolgersi e determinare un fenomeno patogeno. Lo studio delle condizioni di ambiente favorevole alle malattie è della più alta importanza pratica poichè non solo con esso si può spiegare l'origine ed il decorso di certe malattie, ma ancora si possono trovare i mezzi atti a prevenire certe alterazioni coll'impedire che tali condizioni abbiano luogo e contrapponendo ad esse possibilmente condizioni sfavorevoli alle malattie e quindi naturalmente favorevoli alla vegetazione delle piante.

Certe condizioni di ambiente in due modi possono favorire lo sviluppo di una malattia: 1.° coll'agevolare lo sviluppo degli organismi parassiti: 2.° col determinare uno squilibrio funzionale nelle piante in modo da predisporre le piante all'attacco del parassita.

(1) Cfr. in proposito il lavoro di BRIZI U., *Sulle alterazioni prodotte alle piante coltivate dalle emanazioni gazose degli stabilimenti industriali* (Staz. Sper. Agrar., XXXVI, 1903, 109 pag. e 2 tav.).

Per le malattie prodotte da parassiti animali le condizioni di ambiente ànno in generale minore influenza che per le malattie crittogamiche: la soverchia umidità o siccità, il caldo od il freddo soverchio possono bensì influire sulla maggiore o minore quantità e diffusione di parassiti animali, ma non così intensamente come nelle malattie prodotte, p. es., da funghi.

Per lo sviluppo delle malattie crittogamiche sono assolutamente indispensabili invece certe condizioni di ambiente, senza di che i germi non riescono a svilupparsi ed a diffondersi. Ed è grazie alle condizioni di ambiente sfavorevoli ai parassiti che in certe annate le nostre piante coltivate soffrono meno del loro attacco e si portano a maturità i raccolti senza che questo dipenda esclusivamente dall'azione di speciali trattamenti anticrittogamici che sono stati effettuati. Presentandosi invece quelle determinate condizioni di ambiente le malattie si sviluppano con singolare intensità e non sempre l'opera dell'uomo riesce ad arrestarne completamente i danni. Calore ed umidità sono i due fattori principali che agevolano lo sviluppo dei funghi parassiti. Queste due condizioni agiscono in generale contemporaneamente: il calore non à effetto se non è accompagnato da umidità, anzi molto spesso questa agisce anche quando la temperatura non è molto elevata.

In generale per ogni fungo parassita esiste un *optimum* di temperatura a cui corrisponde il suo massimo sviluppo nel più breve tempo possibile. Al di sotto come al di sopra di questo *optimum* il fungo rallenta il suo sviluppo e molte volte non riesce a svilupparsi completamente. Il JENSEN esperimentando con conidi di *Phytophthora infestans* seminati su fette di patata, tenute a temperature diverse, dimostrò che la loro germinazione non si compie sotto i + 5°, al di sopra di questa temperatura il micelio che da essi deriva si svolge sempre più rapidamente fino a raggiungere un massimo di attività a 22°,5 che rappresenterebbe la temperatura ottima per lo sviluppo del fungo. Sopra tale temperatura avviene un rallentamento nella germinazione dei conidi come nella loro produzione dai rami conidiofori finchè a temperatura di 40° i conidi finiscono per perdere dopo breve tempo la loro proprietà germinativa. Nella *Plasmopara viticola* la germinazione dei conidi nell'acqua con produzione di zoospore avviene in circa una mezz'ora a temperatura di + 28°, + 30°, a temperatura inferiore non germinano che dopo qualche ora; a + 17° solo dopo qualche giorno e a temperature più basse non germinano affatto. L'*Oidium Tuckeri* si sviluppa invece a temperature non molto elevate.

potendo già iniziarsi la sua vegetazione a temperature minime di + 4° + 5° ed aumentando progressivamente fino a + 25° + 30° in cui lo sviluppo è intenso. Il massimo di temperatura in cui avverrebbe lo sviluppo dell'oidio sarebbe di + 40°.

È molto interessante conoscere i limiti di temperatura entro cui un fungo parassita si sviluppa per poterne prevenire la comparsa, così la conoscenza della temperatura sufficiente per lo sviluppo della Crittogama e della Peronospora della vite ci à suggerito che per la prima occorre fare trattamenti preventivi molto per tempo, quando appena è avvenuto lo sbocciamento delle gemme, mentre per la seconda non si faranno trattamenti preventivi che assai più tardi, quando cioè i tralci giovani avranno raggiunto una lunghezza di 12-15 cent. ed in generale durante la prima o la seconda quindicina di Maggio.

L'umidità è una condizione indispensabile per lo sviluppo di tutti i funghi. Il caldo asciutto uccide i germi, le spore, i micelî e riesce quindi in generale nocivo. L'umidità accoppiata ad una sufficiente temperatura crea invece una condizione ottima. Basta alle volte un periodo anche molto breve di caldo-umido perchè durante questo si effettui lo sviluppo rapidissimo ed intenso di un micete parassita causando danni gravissimi. La Peronospora della vite ce ne offre annualmente esempi notevoli.

Non occorre la presenza di acqua precipitata in generale per creare condizioni sufficienti di umidità: le nebbie persistenti sono assai propizie allo sviluppo dei miceti parassiti sia col favorirne lo sviluppo sia predisponendo le piante ospiti al loro attacco. Durante un periodo di pioggie o di nebbie prolungate le piante verdi rallentano le loro funzioni vitali: le funzioni di assimilazione, di assorbimento, di traspirazione sono profondamente turbate, lo squilibrio che si determina predispone facilmente la pianta all'attacco dei parassiti. Vi sono parassiti che offrono casi curiosi di endemismo e che non si diffondono se non in località ove si trovano quelle determinate condizioni di ambiente indispensabili per il loro sviluppo. Il *Black Rot* prodotto dalla *Guignardia Bidwellii* ce ne offre un esempio. Esso è di origine Americana e si è diffuso qua e là, saltuariamente però in Europa e specialmente in alcune località della Francia. A differenza di molte altre malattie pervenute pure dall'America e ormai diffuse ovunque, questa non avrebbe ancora valicate le Alpi verso l'Italia. Lo sviluppo del parassita, secondo le osservazioni di CAZEAUX CAZALET e di altri autori, pare sia legato a speciali fasi meteoriche che per esempio si manifesterebbero costantemente nelle regioni del

Missouri, dei grandi Laghi in America ed in Francia nell'Herault, nel Lot e nella Garonne. Le fasi meteoriche dovrebbero succedersi nel seguente ordine: 1.° periodo di pioggie prolungate con abbassamento di temperatura; 2.° rialzo di temperatura; 3.° bel tempo; 4.° periodo di pioggerelle o nebbie. È stato osservato che nelle regioni ove tali fasi meteoriche si succedono abitualmente il Black Rot infierisce in modo straordinario.

Ma oltre le condizioni indicate altre ne abbiamo che possono favorire lo sviluppo dei parassiti in modo diretto od indiretto. Nella qualità del terreno, nella sua composizione chimica, nella sua maggiore o minore compattezza, nello stato igrometrico del terreno, nella quantità o qualità dei concimi, nella presenza di molto *humus*, ecc., possiamo pur trovare condizioni favorevoli allo sviluppo dei parassiti vegetali od animali.

Concludendo: non basta la presenza di germi patogeni per determinare una malattia, occorre che nell'ambiente si trovino le condizioni necessarie per lo sviluppo di questi germi. Vedremo tosto come occorra una terza condizione perchè la malattia si determini in una pianta: questa condizione deve trovarsi nella pianta stessa e consiste nella **predisposizione**.

6. — Predisposizione - Influenza della coltivazione sulle piante.

Esaminando il comportamento delle piante di fronte ai loro parassiti noi siamo alle volte colpiti da un fenomeno strano, che cioè non tutte le piante pur trovandosi nelle identiche condizioni, sono egualmente attaccate da una determinata causa parassitaria, ma alcune ne sono fortemente colpite fino a soccombere, mentre altre continuano a vegetare quasi senza presentare alcun sintomo di deperimento. In terreno fortemente fillosserato noi vedremo crescere e svilupparsi rigogliose le *Riparie*, le *Rupestris*, mentre le nostre viti Europee deperiscono più o meno rapidamente; durante una forte infezione peronosporica noi vediamo alcune varietà di viti coltivate come il *Trebbiano verde*, il *Greco*, ecc., soffrire meno dell'attacco del *Dolcetto*, della *Barbera*, del *Nebiolo*, ecc. Visitando uliveti possiamo notare come alcuni ulivi siano più fortemente colpiti sui rami dalla nota malattia della tubercolosi, mentre altri sono quasi sani, e noi non potremmo facilmente renderci conto di tali fatti quando le condizioni in cui vivono le piante sane e le malate fossero identiche ed eguali

le circostanze che ànno potuto favorire lo svolgimento del germe parassitario. Esaminando poi il comportamento delle piante soggette a coltura e di quelle spontanee di fronte ai parassiti, noi potremo facilmente accertare che quelle più di queste ne sono colpite e deteriorate.

Questo fatto singolare era già noto fin dai tempi antichi: Teofrasto infatti fa notare che le piante coltivate più delle spontanee vanno soggette a malattie, si presentano più deboli. Questo stato di maggiore debolezza e quindi di minore resistenza verso le malattie costituisce la così detta predisposizione. La teoria della predisposizione emessa e sostenuta con valide prove dal SORAUER e da altri autori, combattuta invece da pochi altri, come dal WOLF, ci spiega molti fatti e scioglie molte questioni che del resto rimarrebbero assolutamente incomprensibili.

Vi sono piante le quali si può dire si trovano in uno stato di normale predisposizione alle malattie e queste sono in generale le piante coltivate che per condizioni speciali, di cui farò parola in seguito, si trovano già più abitualmente soggette alle malattie delle piante spontanee: per ogni malattia occorre però uno stato di speciale predisposizione cioè deve concorrere una serie di fatti che turbando per un certo periodo anche breve l'equilibrio funzionale della pianta la rende predisposta all'attacco di quel speciale germe parassitario. Anche le piante spontanee possono subire gli effetti di una momentanea predisposizione e quindi essere attaccate da un parassita; la loro naturale resistenza però e la mancanza di uno stato di normale predisposizione fanno sì che gli effetti della malattia si rendono molto meno manifesti e di gran lunga meno dannosi.

La predisposizione è un fatto troppo evidente nel caso delle malattie infettive degli animali: gli stessi avversari della teoria di SORAUER riconoscono negli animali uno stato di predisposizione o di recettività alle malattie epidemiche per cui solo certi individui ne son colpiti e soccombono, mentre altri resistono ed altri infine ne sono immuni. Il WOLF non riconosce lo stesso fatto per le piante. La resistenza di certe piante alle malattie come, per es., di certe varietà di grano alla ruggine, come la debolezza di certe altre alla stessa malattia non sarebbero che apparenti e la causa di tali fatti non dovrebbe essere ricercata nella minore o maggiore predisposizione a quel determinato parassita, ma nelle condizioni del suolo, dell'ambiente, nella presenza dei germi e possibilità del loro sviluppo. Così non vi sarebbe varietà o specie resistente di per se alle malattie; l'apparente resistenza non sarebbe dovuta che alle condizioni di ambiente sfavorevoli allo sviluppo della

causa patogena. Tale modo di vedere è però erroneo e contrario assolutamente ai fatti ed alle prove numerose che si anno innece oggidì in appoggio alla teoria della predisposizione.

Di fronte alle Ruggini noi vediamo che certe varietà di grano specialmente caratterizzate da semi farinacei, a fogliame ampio e molle, molto produttive come il Noè, il grano di Provenza, il Bianco di Ungheria, ecc. sono fortemente colpite e danneggiate, mentre nelle stesse condizioni si presentano invece molto resistenti altre varietà come il Rieti, il Rosso di Scozia, il Dattel, ecc. Come spiegare il fatto quando non si voglia ammettere che quelle prime varietà sono più predisposte alla ruggine che non le ultime, quando si sia riscontrato che le condizioni di ambiente erano le stesse e che i germi dei parassiti si trovavano copiosamente nell'ambiente stesso?

Per tutte le malattie noi troviamo si può dire degli individui più facili ad essere attaccati e degli altri meno e le ragioni di questo fatto noi le dobbiamo ricercare nell'individuo stesso e non nell'ambiente che può solo facilitare più o meno lo svolgimento di una causa parassitaria o predisporre l'individuo ad una determinata malattia quando in esso si effettuino variazioni tali da produrre squilibrii nel funzionamento de' suoi organi.

Le ragioni intime della predisposizione alle malattie, come della resistenza ad esse, come le ragioni intime dei fenomeni vitali, ci sfuggono e noi non possiamo assolutamente col solo sussidio della anatomia e fisiologia vegetale darci una chiara ragione del fatto per cui una pianta più di un'altra soffre dell'attacco di un determinato parassita.

Noi dobbiamo accontentarci di studiare le condizioni che possono influire nel determinare la predisposizione o la resistenza.

Il variare delle condizioni di ambiente in cui la pianta vive, per esempio il cambiamento del clima, l'esaurimento del terreno o la sovrabbondanza di principi nutritivi, l'umidità, la siccità, ecc. sono condizioni che a lungo andare possono indebolire una pianta coltivata. L'anatomia vegetale ci può dare alle volte qualche aiuto per spiegarci la debolezza o la resistenza di certe piante alle malattie. Così noi vediamo che nelle piante coltivate più predisposte, i tessuti sono meno robusti, più succosi, i tessuti meccanici meno ben sviluppati, le pareti cellulari più sottili, la cuticola delle cellule epidermiche più esile, ecc., mentre nelle resistenti i tessuti sono più compatti, robusti, rigidi. Nè l'esuberante vegetazione delle piante coltivate è sempre indice di robustezza: molto spesso il rigoglioso sviluppo prodotto da

artificiali e soverchie concimazioni è una conseguenza della coltura ossia di una serie di condizioni artificiali in cui mettiamo la pianta per ottenere da essa la maggior copia possibile di prodotto.

La costante presenza di parassiti o di altre cause di malattie nelle nostre piante coltivate à fatto nascere non solo il sospetto, ma la persuasione che tali piante si trovino oggidì in uno stato di continua degenerazione e molti fatti si è voluto addurre alla spiegazione di tale fenomeno. Anzitutto per molte piante ed in prima linea per la vite si è portato in campo la questione della continua moltiplicazione per via vegetativa come una delle ragioni per spiegare tale deperimento. Si sa infatti che colla moltiplicazione per talea i nuovi individui che si formano conservano pienamente i caratteri dell'individuo da cui sono pervenuti nè presentano quelle piccole modificazioni in riguardo all'ambiente esterno che consistono nell'adattamento e che si manifestano solo negli individui derivati da seme. Or avviene che mutando le condizioni di ambiente o sorgendo in esso cause nuove poco favorevoli alle piante, queste non ànno la possibilità di adattarsi man mano a queste nuove condizioni e presentano un deperimento molto più sensibile e rapido delle piante nate da seme le quali, nella lotta per l'esistenza, invece vengono selezionate, conservandosi di esse solo quegli individui atti a maggiormente resistere alle cause che ànno distrutto gli esseri più deboli.

Questo adattamento per selezione trasmissibile ereditariamente, non viene acquisito che per una serie lunghissima di generazioni. Non è in pochi anni nè in pochi secoli che le viti americane ànno acquistato la facoltà di resistere agli attacchi della fillossera. Residui fossili ci ànno svelato la presenza della fillossera nelle radici delle viti americane fin dal terziario! Vi sarebbero delle obbiezioni da fare alla ragione esposta per provare il decadimento di alcune delle nostre più importanti piante coltivate. In natura vi sono molti vegetali che non si riproducono altro che per via asessuale o per moltiplicazione vegetativa e non solo organismi inferiori come alghe, funghi, ecc. ma anche piante superiori, Fanerogame, come il pioppo piramidale (*Populus pyramidalis*), del quale non si conoscono che individui maschili, il salice piangente (*Salix babylonica*), rappresentato solo da individui femminili, i quali pure si sviluppano rigogliosamente nè mostrano, benchè coltivati da secoli e secoli, segno alcuno di deperimento.

È vero però che in queste piante è avvenuto uno speciale adattamento a questo modo di moltiplicazione per cui è venuto meno il processo usuale di riproduzione per via sessuale. Artificialmente in-

vece noi obblighiamo certe piante a moltiplicarsi vegetativamente pur essendo fornite di tutti gli organi che potrebbero e dovrebbero provvedere alla formazione di semi in condizioni di perfetta germinabilità. Ciò si fa precisamente per mantenere immutate le qualità delle piante che coltiviamo, mentre la riproduzione da seme potrebbe condurci ad ottenere delle forme, delle varietà meno produttive, meno pregiate benchè notevolmente più resistenti alle condizioni esteriori. La pratica dunque della riproduzione delle piante per via vegetativa offre un lato vantaggioso nel fatto che si conservano quelle qualità utili per cui le piante si coltivano, ed un lato svantaggioso nel senso che si conservano pure tutte le debolezze della pianta madre che vanno sempre più accentuandosi colle mutate condizioni esterne e colla presenza di parassiti nuovi.

La selezione naturale à il grande vantaggio di eliminare gli individui deboli che nascono da semi, lasciando la soppravvivenza ai più forti. La lotta che si inizia fra le cause poco favorevoli dell'ambiente ed i nuovi individui è fatale per quelli fra essi che non vi si adattano, mentre da essi escono vittoriosi quei pochi che alle condizioni suddette si sono a poco a poco adattati. La selezione artificiale dalla quale oggidì c'è tanto da sperare per riavere nuovi individui resistenti alle diverse malattie, effettuata dall'uomo à gli stessi scopi: cioè di eliminare rapidamente quegli individui che di fronte ad una causa di malattia deperiscono sensibilmente e di allevare invece quegli altri che crescono rigogliosi anche in presenza di cause poco favorevoli al loro sviluppo.

La moltiplicazione per via vegetativa, la mancata selezione che si verificano in non pochi casi per le nostre piante coltivate non sono però le sole ragioni per cui noi ci possiamo spiegare il fenomeno accennato del decadimento di alcune delle nostre piante coltivate.

Le pratiche della moderna agricoltura a base di colture intensive forzate, l'uso di concimi esuberanti, le potature intese a provocare il massimo sviluppo di rami da frutto con riduzione di quelli vegetativi sono altrettante cause che influiscono sull'indebolimento delle nostre piante coltivate. Si coltiva la pianta naturalmente nella maggior parte dei casi pei suoi frutti ed allora si cerca in tutti i modi di aumentarne la produzione, la qualità: ora si sa dalla fisiologia che nei fiori e nei frutti la pianta deve accumulare una quantità di energia e di materiali enormi per cui in seguito la pianta si presenta spossata, esausta, ed à bisogno, perchè l'equilibrio si ristabilisca, di rifornire rapidamente le sue riserve e di rimediare alle

perdite fatte. In natura vi sono piante dette monocarpiche che non fruttificano che una sol volta durante la loro vita, alcune (monocicliche) al termine di un anno; altre (bicicliche o bienni) al termine del secondo anno, altre infine dopo un periodo anche molto lungo di anni (policicliche, es. *Agave*) durante i quali presentano una vegetazione rigogliosissima che immediatamente si arresta dopo la produzione dei fiori e dei frutti e la pianta muore avendo assicurato colla formazione dei semi la sua discendenza. Ciò vuol dire che in non pochi casi la produzione dei frutti segna l'ultima fase del ciclo vitale di una pianta. Ciò non succede nelle piante policarpiche che più o meno regolarmente danno fiori e frutti annualmente: in natura però sia la quantità che la qualità di questi frutti è in generale modesta e proporzionale al vigore dell'individuo, nelle piante coltivate invece non poche volte si osserva che la fecondità non è proporzionale all'intensità vegetativa. Povere piantine nane, peri, meli, peschi sono dai frutticultori messe in mostra per una fecondità che si potrebbe dire mostruosa la cui durata è però limitata nonostante l'ipernutrizione cui tali piante vengono assoggettate. Colla continua produzione, col sopravvenire di cause che impediscano alle piante di ricostituire le loro riserve succede in esse un deperimento più o meno rapido.

In ultimo è bene ricordare che l'agglomerazione delle piante coltivate favorisce in modo singolare la diffusione delle malattie, quindi nelle colture intensive si riscontrano i maggiori danni per la facile propagazione dei germi che trovando in gran copia gli ospiti loro adatti riescono facilmente a riprodursi ed a diffondersi senza essere distrutti.

Tutte le ragioni che abbiamo esposte, e non sono che le principali, sono sufficienti per dimostrarci che realmente alcune delle nostre piante coltivate si trovano oggidì in uno stato di inferiorità rispetto alle piante spontanee per riguardo alle cause determinanti malattie e rendono fino ad un certo punto giustificate le apprensioni di certi pratici che temono, continuando tale deperimento e per l'insorgere di nuovi malanni, che per qualche pianta sia resa impossibile od almeno non più rimumerativa la coltivazione. Vedremo più oltre, in altro capitolo, alcune considerazioni sui mezzi che si possono escogitare e tentare per impedire questo decadimento e per riportare possibilmente le piante coltivate ad un grado di resistenza, se non simile, almeno molto vicino a quello delle piante spontanee.

7. — Resistenza ed immunità - Reazione delle piante all'azione dei parassiti.

L'opposto di predisposizione è l'immunità ossia lo stato in cui certi individui si trovano di fronte a cause di malattie per cui non vengono menomamente attaccati a differenza di altri individui che lo sono invece più o meno sensibilmente. Esiste una immunità acquisita per ereditarietà nelle piante che col lungo vivere in presenza di cause di malattie e per selezione sono rimaste come immunizzate e quindi da esse non risentono gravi danni. Vi può essere invece una immunità temporanea negli individui che per speciali condizioni possono tollerare senza soffrire la presenza di agenti patogeni per un periodo di tempo breve o lungo: cessato però tale stato di resistenza la causa determinante la malattia può prendere il sopravvento e allora l'individuo si presenta sofferente. Metschnikoff in accurate ricerche batteriologiche condotte su uomini sani a potuto riscontrare in essi la presenza di specie batteriche patogene come il Pneumococco, gli Stafilococchi, Streptococchi, Colibacilli senza risentire il benchè minimo danno da tali microrganismi che pure sono causa di malattie gravissime. Da ciò si deve arguire che vi sono dei periodi in cui un organismo si può trovare in stato di immunità durante il quale anche pericolosi agenti patogeni rimangono inefficaci.

Anche nelle piante si osservano bene spesso di tali casi di immunità. Giova avvertire però che questa parola non dev'essere intesa in senso letterale, immunità assoluta non esiste, non vi è individuo il quale sia assolutamente ribelle alle cause di malattia.

Le cause che possono influire sulla resistenza di una pianta ad una malattia e che quindi possono determinare l'immunità temporanea o duratura, sono molteplici nè è facile poterle sempre indagare poichè la maggior parte di esse sono di natura intima e quindi oscure e difficili od impossibili a ricercarsi. Vi sono cause che risiedono nell'ambiente esterno altre nell'ambiente interno della pianta. Fra le prime si possono annoverare tutte quelle che possono favorire lo sviluppo della pianta e contrariare lo svolgimento della causa patogena così la luce, la fertilità del terreno, l'aerazione, la moderata umidità, ecc. Vi sono condizioni specifiche che risiedono nell'ambiente esterno e che possono immunizzare o quasi una pianta dall'attacco di

un determinato parassita. Certe viti americane dotate di resistenza alla fillossera debbono questa loro proprietà non ad un carattere ereditario, ma a condizioni estrinseche cioè all'ambiente esterno e precisamente al terreno sabbioso nel quale, nei loro paesi di origine, esse vivono. Ora le sabbie sono sfavorevoli allo sviluppo della fillossera ed in tal modo si crea per la vite che in esse cresce una condizione di resistenza e quindi di immunità subordinata all'ambiente.

Altre condizioni invece risiedono nell'ambiente interno e si possono quindi chiamare intrinseche, queste naturalmente sono più difficili a controllare. Pare dimostrato che le reazioni dei tessuti vegetali abbiano una grandissima influenza nel determinare alle volte condizioni di immunità altre volte di predisposizione. Per es. vi sono molti bacilli i quali non possono vivere ordinariamente nei tessuti dei vegetali quando presentano reazione acida, mentre si sviluppano rapidamente quando artificialmente o per secrezione degli stessi microrganismi la reazione diventa alcalina. Determinati concimi possono favorire o sfavorire lo sviluppo di certi parassiti vegetali ed il Laurent (1) spiega questi fatti ammettendo che tali concimi possano alterare in un senso o nell'altro la reazione del succo cellulare e quindi predisporre od immunizzare le piante contro un determinato microrganismo. Alcuni batteri esplicano un'azione fermentativa sulle membrane cellulari solo quando si trovano in succhi alcalini oppure debolmente aciduli. Aumentando l'acidità del succo cellulare — e questo può avvenire per formazione di sali acidi in conseguenza, per es., di concimazioni fosfatiche — tali batteri non sono più capaci di funzionare ed allora la pianta resta immunizzata contro di essi. I funghi parassiti in generale attaccano e disciolgono le membrane cellulari solo in succo acido.

Come si vede da queste e da molte altre osservazioni riportate specialmente dal Sorauer (2), nell'ambiente interno delle piante si possono determinare delle oscillazioni tali da favorire in certi casi, da sfavorire in certi altri lo sviluppo di una malattia. Nello sviluppo naturale di un organismo si alternano quindi degli stati di predisposizione e degli stati di immunità. Così può avvenire che pur trovandosi diversi individui in uno stesso mezzo, di fronte alla causa

---

(1) Laurent E., *Recherches expérimentales sur les maladies des plantes* (Annal. de l'Instit. Pasteur, t. XIII, 1899, n. 1, pag. 1-48).

(2) Sorauer, Lindau, Reh, *Handb. d. Pflanzenkr.*, Erst. Band, pag. 23-28 (Berlin 1905).

di malattia reagiscono diversamente alcuni presentando immunità, altri minor resistenza, altri infine debolezza estrema.

Non sempre una causa patogena sviluppatasi in una pianta è in caso di determinare in essa una alterazione così profonda da cagionarne un sensibile deperimento generale od anche la morte, in moltissimi casi invece avviene che la pianta stessa reagisce contro la causa della malattia impedendo ad essa una ulteriore diffusione ne' sani organi, limitandola in quelli colpiti che bene spesso vengono isolati, staccati da quelli sani perchè il contatto non favorisca la diffusione del parassita e sia causa quindi di maggiori danni. Non è ancora chiaramente dimostrato che i tessuti vegetali reagiscano contro le toxine segregate da certi parassiti coll'emissione di speciali antitossine la cui presenza è stata invece dimostrata nei tessuti animali, come provano le splendide ricerche di EHRLICH, BEHRING, ecc., da cui si rileva che gli elementi viventi dell'organismo e sovratutto i leucociti formano certe sostanze capaci di resistere alle sostanze tossiche segregate specialmente dai batteri, tuttavia nei vegetali sono noti molti mezzi per impedire o limitare la diffusione della causa patogena. Pare in certi casi che il protoplasma vivo delle cellule attaccate dalle ife di funghi dannosi sia capace di opporre una resistenza alla penetrazione del parassita col provocare la formazione di uno strato di membrana più spesso in corrispondenza del punto colpito e minacciato della parete cellulare. Le ricerche di GUTTEMBERG (1), della Sig.ra BRÜLLOWA (2) avrebbero confermate le osservazioni del FISCHER fatte nel 1869, provando che talora attorno alle ife miceliche che sono riuscite a penetrare nella cellula il protoplasma segrega una specie di guaina protettrice che impedisce ogni contatto del parassita colle parti vitali della cellula. Ciò rappresenterebbe evidentemente un caso interessante di autodifesa delle cellule vegetali contro le infezioni fungine.

Spesso la reazione si compie col distaccarsi delle parti ammalate da quelle sane; le foglie danneggiate, p. es., da un micete parassita poichè in esse viene a rallentarsi l'attività funzionale si disarticolano alla base del picciuolo dal ramo cui sono attaccate e cadono e in molti casi la causa della malattia viene così allontanata in modo che più difficilmente riesce al parassita di passare negli organi sani. Altra

(1) GUTTEMBERG, *Beitrage z. physiol. Anatomie der Pilzgallen*. Leipzig [illegible]

(2) BRÜLLOWA L. P., *Ueber den Selbstschutz der Pflanzenzelle gegen Pilzinfektion* (Centralbl. f. Bakt. Paras. u. Infekts.: II, 1908, Bd. XXI, pag. [illegible]

volta sono i rami che si disarticolano ai nodi, quando vengono colpiti da malattia, spessissimo poi i fiori, i frutti, ecc.

Si possono considerare questi casi come fenomeni di autoamputazione. Altre volte invece le ferite determinate da una qualsivoglia causa patogena sono più o meno prontamente rimarginate per la produzione di strati di sughero, tessuto eminentemente cicatrizzatore, oppure ricoperte da resine o sostanze gommose che si rapprendono e consolidano all'aria, in modo da proteggere i tessuti più delicati messi a nudo da una ulteriore degenerazione. E così in moltissimi casi la pianta si rimette in buone condizioni di salute eliminata la causa del male e distrutto o riparato il punto che era stato attaccato. Un altro bell'esempio di reazione dei tessuti vegetali sotto lo stimolo di cause parassitarie è la produzione di certi ingrossamenti od ipertrofie che prendono il nome di galle o cecidi. Batteri, funghi, acari, insetti, possono causare di questi cecidi la cui origine è sempre dovuta allo stimolo esercitato dal parassita in un organo o parte di organo in accrescimento per cui si determina uno sviluppo anormale di tessuti che costituiscono iperplasie più o meno notevoli e sempre di forma caratteristica.

Lo studio di queste formazioni patologiche sia nella loro struttura come nella loro genesi e nel loro significato è del più grande interesse e già il Malpighi si era affaticato a darne una spiegazione nella sua opera che riguarda tali produzioni (*De excrescentiis et tumoribus plantarum*). Sono caratteristiche e numerose quelle delle quercie e diverse per forma a seconda dell'organo in cui si sviluppano e della specie parassita che le determina, quelle della Rosa, dell'Olmo, ecc. Notevole il fatto che in tali produzioni si accumula in generale una quantità enorme di tannino cui alcuni attribuiscono ufficio protettivo; cioè di favorire la conservazione dell'ipertrofia il cui sfacelo potrebbe esser di danno agli organi sani della pianta con cui è in relazione. Quanto all'interpretazione del significato della galla non tutti gli autori sono d'accordo: alcuni vedono nella galla un mezzo di difesa, di resistenza contro il parassita: sarebbe come un ostacolo alla sua propagazione nel vegetale e con quella produzione i danni sarebbero limitatissimi: altri invece pur interpretando nella galla una vera e propria produzione patologica non credono che tale ipertrofia sia un mezzo di difesa contro il parassita il quale anzi troverebbe nella galla le migliori condizioni di vita senza sentire il bisogno di passare altrove. Non insisto nè per l'una nè per l'altra interpretazione, tanto più che le cose non sono ancora sufficientemente chiare, rimando il lettore

che volesse approfondirsi nella questione ai lavori del CUBONI (1) e del TROTTER (2): per noi al presente basti rilevare il fatto che le galle sono produzioni causate da uno stimolo di un parassita: che queste reazioni siano utili (nel senso di limitare la causa del male), indifferenti o dannose per le piante non è stato ancora nella generalità dei casi affatto dimostrato.

8. — Ereditarietà nelle malattie, nella predisposizione e nella resistenza ad esse.

Si dicono malattie ereditarie quelle trasmissibili dai genitori ai figli mediante i semi. Il germe di queste malattie deve dunque già trovarsi nell'embrione ov'è stato portato col plasma germinativo e coi nuclei sessuali nell'atto fecondativo, oppure può essere migrato dalla pianta madre nel seme durante il successivo accrescimento dell'embrione.

Si è esagerato molto intorno all'interpretazione di queste malattie ereditarie comprendendo in esse molte che non ànno ragione di considerarsi tali, perchè non si presentano come una continuazione dei caratteri acquisiti per ereditarietà dalla pianta madre. Per esempio alcuni avevano ammesso che certe piante, le Quercie, p. es., abbiano per eredità acquisita la proprietà di formare delle galle speciali appena gli organi su cui si formano siano eccitati dall'insetto stimolante. Tale ipotesi è assolutamente contraria ai fatti poichè vi sono specie di piante le quali nei loro paesi di origine non presentano nè ànno presentato mai una determinata forma di galla comune invece in altre regioni su specie affini e che possono, quando siano in presenza dell'insetto cecidogeno, riprodurre perfettamente una simile alterazione. Ora tali individui che non ànno acquisito per ereditarietà la facoltà di produrre quelle galle avrebbero dovuto per la stessa ragione essere refrattarii all'azione di quella causa nuova, il fatto contrario dimostra che non esiste ereditarietà nella capacità di produrre di tali formazioni

(1) CUBONI G., *La Teratologia vegetale ed i problemi della biologia moderna* (Rivista delle Scienze biologiche, vol. II, 1900, p. 249).

(2) TROTTER A., *Le ragioni biologiche della cecidogenesi* (Nuovo Giornale Bot. Ital., vol VIII, N. 4, 1901); *Nuove ricerche sui micromiceti delle galle e sulla natura dei loro rapporti ecologici* (Annales mycologici, vol. III, 1905, pag. 521-547).

la cui produzione è esclusivamente subordinata alla presenza dell'insetto stimolante.

Sono da considerarsi invece come vere malattie ereditarie quelle che in un modo o nell'altro ànno un riverbero nelle cellule sessuate e perciò si portano all'embrione: quindi quelle alterazioni non locali, ma che interessano tutto l'organismo, possono essere trasmesse per ereditarie. Così la *clorosi* quando non è localizzata in qualche parte della pianta per azione di uno speciale parassita, ma che interessa tutto il sistema vegetativo e riproduttivo può essere ereditaria: il nanismo, il gigantismo, alterazioni che si ripercuotono su tutto il corpo della pianta si fissano per seme e si trasmettono ai nuovi individui.

E così si dica di molti fenomeni teratologici che apparsi in un individuo si sono trasmessi per seme e fissati nella prole, mantenendosi costantemente sì da creare un carattere nuovo, peculiare, capace di dar luogo ad una forma (forma teratologica), varietà o perfino ad una specie.

Il SORAUER (1) ci ricorda a questo proposito il caso della *Celosia cristata*, pianta notissima ai giardinieri, in cui lo stelo presenta un caso tipico di fasciazione nella regione dell'infiorescenza: questo fenomeno teratologico si mantiene costante negli individui che nascono dai semi di tale pianta. Questa probabilmente in origine doveva possedere una infiorescenza più o meno espansa ed a rami divaricati: un qualche individuo à cominciato a presentare casi di simile fasciazione e questo carattere forse tornando più utile alla pianta per le sue condizioni di vita si è fissato e trasmesso costantemente. Anche la *Fedia Cornucopiae* (Valerianacea) presenta una tipica riduzione dell'infiorescenza a cima dicotoma, caratteristica della famiglia, colla saldatura, dei rami laterali, abitualmente indipendenti negli altri generi (*Valeriana, Valerianella*, ecc.) e questo carattere si riproduce per semi.

Se è facile accertare che le malattie fisiologiche si possono in molti casi trasmettere ereditariamente non è altrettanto facile dimostrare lo stesso fatto per le malattie parassitarie dei vegetali. Per le malattie degli animali è noto che alcune gravissime malattie causate da microorganismi patogeni possono trasmettersi ereditariamente: così le ricerche di LANDOUZY e MARTIN, di KOUBASOFF ed altri dimostrerebbero l'esistenza di tubercolosi congenita, trasmessa alla prole da individui tubercolotici.

---

(1) SORAUER, LINDAU, REH. *Handb. d. Pflanzenkr.*, Erst. Band, 1905, pag. 30.

È cosa oggidì molto discussa se vi sia possibilità di ereditarietà dei parassiti mediante i semi della pianta che li ospita. Un fatto molto importante e messo in chiaro dall'ERIKSSON a proposito delle ruggini dei cereali sarebbe favorevole alla teoria dell'ereditarietà delle malattie parassitarie anche nei vegetali, nei casi però che il parassita in una forma particolare riesca a penetrare e ad infettare — senza però apparentemente danneggiarlo — il giovane embrione ancora in relazione colla pianta madre. Le importantissime ricerche dell'ERIKSSON (1) sulla trasmissione e diffusione delle ruggini dei cereali condussero l'autore alla ferma convinzione che tali parassiti non anno sempre bisogno per la loro diffusione di completare il loro ciclo biologico sull'ospite intermedio, la cui presenza ed ufficio venne dimostrato la prima volta dal DE BARY, ma che le ruggini potevano anche svilupparsi su cereali senza precedente infezione colle spore provenienti dall'ospite intermedio. Senza esporre qui tutte le deduzioni che trasse l'ERIKSSON da questi fatti e le esperienze numerose che egli fece prima di formulare la sua *teoria del micoplasma*, dirò senz'altro in che rapporti sta la teoria dell'ERIKSSON colla ereditarietà delle malattie parassitarie. Secondo questa teoria il germe della ruggine passerebbe dalla pianta attaccata nelle cellule dei semi ove sotto una forma plasmatica (*Micoplasma*), che l'ERIKSSON sarebbe riuscito a scoprire e ad osservare con mezzi speciali di fissazione e di colorazione, vivrebbe in uno stato di simbiosi detto dall'autore simbiosi micoplasmatica. Allo svolgersi della piantina il germe passa da cellula a cellula e in un certo momento sotto l'influenza di propizie condizioni meteoriche, costituirebbe dei corpuscoli miceliari da cui si organizza il micelio e quindi le spore che apparirebbero all'esterno nei sori caratteristici della ruggine. Non è a dire che la teoria del micoplasma suscitò da principio contestazioni da parte di diversi patologi. Oggidì pare che il fatto sia confermato e tutto induce a credere, dal metodo scrupoloso seguìto dall'ERIKSSON, che le *ruggini* siano malattie parassitarie capaci di trasmettersi per ereditarietà, almeno nei casi in cui esse si svolgono in vicinanza degli organi sessuali della pianta madre. Può darsi che simili fenomeni possano in avvenire essere constatati anche per altre malattie di natura parassitaria.

Più agevole è la dimostrazione dell'esistenza di ereditarietà nella predisposizione e nella resistenza delle piante alle cause di malattia.

---

(1) ERIKSSON, *Sur l'appareil végétatif de la Rouille jaune des céréales* (Compt. rend. Acad. sc., 1903, 12 oct., p. 578-580).

Le nostre piante coltivate ce ne offrono continuamente degli esempi. Per riguardo agli agenti meteorici, p. es., all'azione del freddo vi sono varietà di piante da frutto che presentano una resistenza notevole alle brine, ai geli, la cui coltivazione è quindi possibile nelle latitudini più settentrionali, mentre ve ne sono altre che ànno una resistenza molto meno notevole e che soffrono facilmente a quegli stessi abbassamenti di temperatura a cui le altre piante sono indifferenti.

Quanto all'azione del terreno basta ricordare il fatto che molte viti sopportano facilmente terreni fortemente calcarei, mentre altre (specialmente americane) non resistono e deperiscono sensibilmente in tali condizioni.

Così di fronte ai parassiti possiamo constatare una resistenza ereditaria diversa. Per riguardo alle ruggini il fatto è evidente in diverse qualità di grani che presentano caratteri intrinseci di resistenza, acquisiti ereditariamente in seguito ad accurata selezione, per cui vanno molto meno soggetti a questi parassiti di altre varietà che invece ànno carattere ereditario negativo in riguardo, vale a dire presentano in grado più o meno elevato predisposizione a dette malattie. Si sono fatte accurate esperienze per provare l'ereditarietà della resistenza alle ruggini che possono presentare varietà di grano o di orzo ottenute coll'incrocio di varietà immuni o predisposte alle malattie. Biffen (1) riferisce che incrociando una varietà immune con una predisposta l'ibrido mostra predisposizione, coll'autofecondazione di questo si ottiene prole in parte immune e in parte predisposta nella proporzione su quattro individui di uno immune e di tre predisposti (Legge di Mendel): incrociando fra loro varietà immuni la prole conserva lo stesso carattere. Le varietà immuni o predisposte si presentano talora con caratteri morfologici assolutamente identici, il che significa che la immunità come la predisposizione ànno sede nel protoplasto.

Gli stessi rapporti anche si ànno di fronte a parassiti animali: molte viti americane ànno acquisito per eredità la quasi completa immunità contro la fillossera, la cui azione invece si manifesta più o meno sensibile o dannosa sulle altre viti che ànno una ereditarietà nella resistenza ad essa notevolmente inferiore.

Da questi esempi si vede quali profonde modificazioni possano essere trasmesse col seme. Tali modificazioni sono il risultato di lente

(1) Biffen R., *Studies in the Inheritance of dis. resist.* (Journ. of Agric. science, II, 1907, p. 109-128).

oscillazioni che avvengono nella pianta sotto l'influenza dell'ambiente esterno: esse possono quindi fissare nelle piante caratteri nuovi di resistenza o viceversa possono fissarsi dei caratteri di predisposizione a malattie tendenti cioè ad abbreviare la durata della vita dell'individuo.

Non sempre però l'ambiente esterno può far insorgere e fissare nelle piante caratteri nuovi: non sono in generale i violenti contrasti che possono scuotere profondamente le qualità di un organismo: queste, come dichiara il SORAUER, posseggono una stabilità assai differente e la forma di movimento che esse rappresentano è spesso irritata da una debole scossa, mentre talora rimane immutata di fronte ai più grandi attacchi degli agenti esteriori. Vi sono qualità che si mantengono immutabili di generazione in generazione e che apparentemente sembra non abbiano a modificarsi mai: rispetto al tempo però si può dire che nessuna qualità di un organismo sia da considerarsi come immutabile. Nella stabilità maggiore o minore delle qualità di un organismo di fronte alle mutate condizioni esterne va riferita la causa della resistenza diversa che presentano i vegetali alle cause di malattia e quindi le ragioni intime dell'ereditarietà nella resistenza o nella predisposizione.

9. — Effetti delle malattie nelle Piante.

Una pianta ammalata presenta all'esterno ed all'interno de' suoi organi delle alterazioni più o meno profonde, più o meno estese, determinate dalla causa o dalle cause nocive che ànno turbato il funzionamento della parte colpita. Tali caratteri che una pianta malata presenta sono gli e f f e t t i della malattia. Lo studio degli effetti ossia dell'insieme delle alterazioni prodotte da una qualsivoglia causa, dicesi p a t o g r a f i a.

Gli effetti guidano bene spesso alla conoscenza della causa e sono di somma importanza nella diagnosi di una malattia, benchè una stessa causa possa talora su piante diverse od organi diversi della stessa pianta determinare effetti diversi, mentre in altri casi uno stesso effetto possa essere determinato da cause perfettamente diverse. Così, ad es., la clorosi, malattia frequente nelle piante coltivate e specialmente nella vite può essere determinata da deficienza od esuberanza di certi elementi nel suolo, come da azione parassitaria: la fillossera può essere causa di clorosi, come lo possono essere le rizomorfe della *Rosellinia necatrix* o dell'*Armillaria mellea*. Il fermarsi quindi al solo

esame degli effetti nello studio di una malattia sarebbe assolutamente insufficiente e non potremmo farci una chiara idea dell'origine della malattia e quindi non sapremmo indicare quali mezzi preventivi o curativi siano necessari per impedire la manifestazione di tali effetti. Tuttavia quando non si avevano ancora mezzi sufficienti per la ricerca delle cause, l'osservazione delle malattie veniva naturalmente limitata agli effetti dei quali quasi sempre si dava una origine strana per noi, ma che allora sembrava la più plausibile date le utopie e le superstizioni che dominavano anche la mente dei dotti. Non è quindi da maravigliarsi se Teofrasto e Plinio attribuiscono l'origine della polvere nera che riveste le spighe carbonchiose del grano ad ustioni del sole e se il sommo Galileo credeva che le ruggini non fossero altro che l'effetto dei raggi solari concentrati ed intensificati nelle goccioline di rugiada funzionanti da lenti in modo da causare delle vere e proprie bruciature! E fin quì si rimaneva ancora quanto a spiegazione dei fatti nell'ordine delle cose naturali: quando poi non era facilmente manifesta l'azione di una di queste cause si ricorreva volentieri a spiegazioni più ardite ammettendo l'opera sovrannaturale del diavolo o delle streghe! E qualche nome ci ricorda ancora queste idee superstiziose dei nostri antichi, così una malattia dei frutti di susino determina le *prugne del diavolo*, certe ramificazioni anormali ed affastellate frequenti sui Lecci, Pini, Ciliegi, ecc. vennero denominate *Scope di strega* (in tedesco *hexenbesen*) e via di questo passo.

Possiamo fare una distinzione degli effetti a secondo del loro modo di presentarsi in:

1. Effetti meccanici;
2. Effetti teratologici { *a*) per eccesso (effetti ipertrofici), *b*) per difetto (effetti atrofici), *c*) diversi;
3. Effetti consistenti in degenerazioni o metamorfosi;
4. Effetti consistenti in processi istolitici.

Gli effetti meccanici consistono in lacerazione di tessuti, in corrosioni superficiali o profonde, in azioni traumatiche o ferite, fenomeni che possono essere occasionati dalle cause più diverse.

La grandine, l'azione del gelo e del disgelo, gli insetti, le crittogame parassite, l'uomo infine sono capaci di determinare effetti meccanici le cui conseguenze possono essere leggere od anche gravissime a seconda dell'estensione, della profondità delle lesioni o delle parti più o meno vitali che sono colpite.

Gli effetti teratologici consistono nella produzione di parti o di

organi di forma anormale, cioè o di grossezza esagerata o di proporzioni eccessivamente ridotte, oppure anche di aspetto, di colore e perfino di funzione diversa dalle parti normali. Quando si à un eccesso di accrescimento in qualche parte in seguito ad uno stimolo determinato da una causa qualsiasi così da determinare un tumore, l'effetto si dice **ipertrofico**, la parte che si modifica e diventa mostruosa si dice ipertrofizzata ed **ipertrofia** o **iperplasia** e l'ingrossamento stesso. Le galle o cecidi sono precisamente produzioni ipertrofiche cioè formate da un accrescimento enorme di un tessuto in un determinato punto che è stato sottoposto all'azione di uno stimolo.

La formazione di una ipertrofia può avvenire per eccesso di attività dei tessuti o per difetto: nel primo caso il parassita agisce come stimolo cui la parte reagisce con una esagerata moltiplicazione cellulare: il tumore appare allora sodo, compatto internamente, nel secondo caso invece il parassita determina una corrosione dei tessuti per cui le cellule sane si moltiplicano disordinatamente per sopperire a quelle state distrutte e così si può generare una ipertrofia. Talora questi effetti non interessano solo una parte molto limitata di un organo, ma tutto un organo o buona parte della pianta, talvolta ancora tutta quanta la pianta; ed in questo caso essa si presenta più sviluppata dell'ordinario, con uno sviluppo anormale, mostruoso e si à il fenomeno del **gigantismo**. Gli orticultori bene spesso creano di queste forme teratologiche, i cui caratteri si fissano e si trasmettono poi per ereditarietà. In altri casi invece si àmno effetti inversi, cioe le parti crescono molto meno dell'ordinario, rimangono piccole, rachitiche: tali effetti diconsi **atrofici**. Le atrofie possono essere locali, limitate cioe a qualche parte od organo, oppure diffuse a tutta la pianta, la quale quindi si può presentare più piccola dell'ordinario, presentando il fenomeno del **nanismo**, che viene pure talora fissato in certe piante naturalmente o per selezione artificiale da cui traggono partito spesso gli orticoltori ed i floricoltori per l'allevamento di piante nane. Effetti teratologici diversi poi possono consistere in anomalie nella forma, nel colore, nella struttura di certi organi che si allontanano dal tipo normale. Così si possono avere diverse anomalie fiorali, cioe, p. es., un numero esagerato di stami od una riduzione considerevole, trasformazione dei filamenti staminali in petali, metamorfosi degli elementi fiorali in piccole foglie verdi (virescenza), mostruosità di frutti, foglie curiosamente conformate, ecc. ecc. Non sempre per tutti questi effetti è facile indagarne la causa: gli effetti ipertrofici si producono però in generale sotto l'influenza di speciali cause parassitarie.

Diconsi degenerazioni o metamorfosi certi processi che avvengono nelle cellule per cause più o meno ben note, per cui si modifica la costituzione chimica dei contenuti cellulari o della membrana, formandosi come prodotto patologico una sostanza che molto spesso viene segregata all'esterno da speciali ferite. Così è della produzione di gomma che scola da molte piante da frutto (Ciliegi, Pruni, Agrumi, ecc.) e che causa in esse un grave deperimento o della manna che si forma su certi organi vegetali in seguito ad alterazioni cellulari. È un processo di degenerazione e di metamorfosi quello determinato dal *Bacillus amylobacter* nei tuberi della patata in cui la materia zuccherina da prima ed in seguito la sostanza intercellulare e la membrana vengono fermentate e trasformate in acido butirrico, anidride carbonica ed altri composti secondarî.

I processi istolitici consistono pure in degenerazioni di tessuti, questi però perdono completamente la loro struttura, si decompongono, si disorganizzano, diventano friabili, si polverizzano finalmente e così si costituiscono dei cancri, delle carie che si approfondano più o meno negli organi della pianta. Anche qui le cause di questi effetti possono essere diversissime. La carie o necrosi dei rami di Pero o di Melo prodotta dalla *Nectria ditissima* ce ne offre un esempio tipico. Si formano in tale malattia delle piaghe nei rami che interessano la corteccia e possono approfondirsi anche nel legno che viene così messo a nudo e facilmente deteriorato.

Noi avremo occasione, nel parlare delle singole malattie, di descrivere minutamente molti e svariati effetti dei quali cercheremo spiegarne la produzione e l'origine.

In certe malattie gli effetti dell'alterazione sono generali, cioè si manifestano nell'intera pianta e ciò si verifica specialmente quando la malattia è dovuta all'azione dell'ambiente od anche a cause parassitarie che attaccano la radice: nel caso della clorosi, del nanismo, del gigantismo, ecc. abbiamo precisamente di questi effetti generali.

In molte altre malattie solo alcune parti della pianta presentano gli effetti del male, mentre altre parti sono tuttavia sane e perfettamente funzionanti, in tal caso gli effetti sono locali. La maggior parte delle cause parassitarie presentano effetti locali, anzi talvolta la localizzazione è specializzata per certi parassiti che non attaccano che quel determinato organo, così, ad es., il Carbone delle spighe che produce i suoi effetti solo sui fiori dei cereali e non altrove.

10. — Condizioni generali sfavorevoli alle malattie delle Piante. I nemici naturali dei parassiti.

In uno dei precedenti capitoli abbiamo già accennato in generale alle condizioni di ambiente favorevoli allo sviluppo delle malattie; nel presente tratteremo brevemente delle condizioni generali che invece possono contrariare lo sviluppo o la produzione di una causa di malattia. Brevemente si potrebbe dire che le condizioni opposte che favoriscono le malattie e che abbiamo enumerate ne contrariano lo svolgimento: così come il terreno, il clima, le condizioni colturali, ecc. possono in certi casi aiutare la causa del male o creare l'alterazione, in altri invece la ostacolano.

La fertilità, la buona costituzione del suolo nel quale la pianta cresce, il giusto equilibrio tra gli elementi utili che la costituiscono, la facile aerazione, la giusta permeabilità all'acqua, ecc. sono tutte proprietà favorevoli allo sviluppo delle piante e quindi sfavorevoli alle malattie.

Il sistema colturale, la adeguata concimazione, la potatura razionale, l'igiene delle piante, che si ottiene col migliorare le condizioni d'ambiente nel quale la pianta cresce e coll'eliminare con mezzi preventivi tutte le cause che possono provocare la diffusione e la conservazione dei germi parassiti, sono altrettanti fattori che aumentano sensibilmente la resistenza delle piante di fronte agli agenti nocivi.

Il clima regolare, senza soverchi e troppo rapidi sbalzi di temperatura, il freddo come il caldo moderati, la non soverchia umidità, contribuiscono immensamente ad eliminare molte cause di malattie od a contrariarne lo sviluppo, aumentando invece notevolmente le condizioni di temporanea resistenza delle piante coltivate. Dobbiamo poi tener calcolo oltre che di tutti questi fattori cui abbiamo accennato e che si possono trovare nell'ambiente esterno, anche della resistenza intrinseca di certe piante acquisita per ereditarietà e per selezione naturale od artificiale per cui esse oppongono una valida resistenza alle condizioni difficili di vita ed alle cause parassitarie che trovano così un ostacolo al loro sviluppo ed alla loro diffusione. Trattando poi in special modo dei parassiti, noi troviamo nell'ambiente molti fattori che ne contrariano lo sviluppo. Così, ad es., i funghi parassiti il cui svolgimento è sempre favorito dall'umidità, trovano nella siccità una condizione sfavorevolissima. È noto, per es., che i conidi della peronospora della vite, sotto l'azione del vento asciutto, perdono dopo

poco tempo la facoltà di germinare e che perciò la malattia nell'estate in generale diminuisce di intensità od anche si arresta completamente, indipendentemente dall'azione dei trattamenti speciali, anche per la sola assenza di quell'umidità che favorisce la germinazione dei conidi e la produzione di nuove infezioni. Anche i parassiti animali possono trovare nel terreno o nelle condizioni meteoriche circostanze a loro contrarie, benchè in generale si possa dire che per essi meno intensamente che pei parassiti vegetali l'azione di tali cause si faccia sentire non essendo così facilmente influenzati dal soverchio caldo o dal soverchio freddo o dal grado maggiore o minore di umidità o di siccità. Sappiamo che, p. es., la fillossera della vite vive difficilmente nei terreni sabbiosi ed in quelli umidi, mentre predilige quelli argillosi, calcarei e di una certa compattezza, quindi la sua diffusione è alle volte ostacolata dalla presenza nel terreno di quelle cause contrarie naturali.

Ma lo sviluppo dei parassiti — specialmente quelli animali — è bene spesso e per nostra fortuna tenuto in freno da altre cause per essi ben più dannose. La loro esistenza è non di rado minacciata da altri organismi che trovano modo di attaccarli, di svilupparsi su essi e di ucciderli, determinando delle vere e proprie epidemie che in certe annate limitano notevolmente la diffusione di certe specie nocive ai vegetali.

Per le crittogame parassite è meno ben chiara l'esistenza di organismi che riescano a danneggiarle, benchè sia noto che anche i piccolissimi esseri, come i bacilli, abbiano le loro malattie e che su alcuni funghi possano vivere parassiticamente altri funghi come, per esempio, il *Cicinnobolus Cesatii* che vive nei filamenti conidiali dell'*Oidium Tuckeri* e, secondo recenti ricerche del Mangin, il *Mycelophagus Castaneae* che vivrebbe parassiticamente nelle ife miceliali delle micorrize delle radici del castagno che distruggerebbe ed alcuni altri cui per brevità non accenno. L'azione parassitaria però di questi esseri non è ben evidente e non facile ad essere dimostrata.

Nel campo invece dei parassiti animali gli esempi sono numerosissimi e ben noti. Moltissimi insetti nocivi alle piante sono a loro volta distrutti da altri parassiti vegetali od animali. Sulle cavallette possono svilupparsi speciali funghi, come l'*Empusa Grylli*, la *Botrytis acridiorum*, ecc., capaci di determinare delle vere e proprie epidemie come avvenne — secondo quanto ci ricorda il Laboulbène — nel 1872 in Crimea pel *Caloptenus Italicus* i cui individui andarono soggetti ad una grande distruzione per opera precisamente dell'*Empusa*

Grylli. Più frequenti dei funghi parassiti troviamo speciali insetti, specialmente certi imenotteri, ditteri, ecc., i quali insidiano continuamente la vita degli insetti più pericolosi alle piante e per la loro voracità e prolificità riescono bene spesso a limitarne enormemente la diffusione, assai più di quello che potrebbe fare l'opera dell'uomo usando i più potenti mezzi di distruzione di cui dispone. Nè bisogna credere che questi parassiti dei parassiti siano di dimensioni maggiori e quindi riescano a soggiogarli colla forza e colla mole: si verifica invece tutto l'opposto, che cioè tali parassiti degli insetti nocivi sono assai minuti e non per questo meno dannosi. Si sa infatti che non è sempre l'organismo più grande che la vince sul piccolo, ma si verifica bene spesso l'inverso: il colosso è vinto dal microbo e distrutto senza che quello possa opporre, nonostante la sua forza formidabile, alcuna resistenza all'invisibile essere che gli rode le fibre. Quasi tutte le specie di insetti parassiti, specialmente allo stato di larve ànno i loro nemici fra i più minuti rappresentanti della stessa classe. La Piralide (*Onectra pilleriana*), micro-lepidottero dannosissimo alla vite, à numerosi nemici che possono causare la distruzione perfino del 50 % delle sue larve, fra i quali specialmente alcuni ditteri (*Syrphus hyalinatus, Tachina hortorum*) e diversi Imenotteri (*Ichneumon melanogonus, Pimpla alternans, Chalcis minuta, Pteromalus larvarum*, ecc. ecc.).

È noto che la mortalità delle *Cochylis ambiguella* e dell'*Eudemis botrana*, le temute Tignole dell'uva, allo stato di larve o di crisalidi dovuta a cause naturali è assai elevata ed in certe condizioni limita notevolmente la loro diffusione; in certi casi i nemici naturali (funghi, insetti, ragni, ecc.) apportano nelle larve della Cochylis una mortalità fino al 35 %, mentre nell'Eudemis la percentuale della mortalità per tali cause si può elevare fino al 60 %. Gli insetti endofagi loro nemici, fra i quali dobbiamo annoverare diverse Pimple (*Pimpla stigmatica, coxalis, Labordei*, ecc.), il *Criptus minutulus*, lo *Pteromalus vitis*, ecc. ecc., di per sè soli possono distruggere fino il 22 % di Cochylis ed il 32 % di Eudemis. Questi dati non certo esagerati, ma forse anzi inferiori alla realtà, dimostrano quali potenti alleati à l'uomo per lottare contro certi parassiti e non è quindi a meravigliare se venne escogitato e messo in pratica, specialmente in America, un nuovo mezzo di lotta tutt'affatto originale, ma che à già dato ottimi risultati e del quale parlerò a suo tempo in un prossimo capitolo, consistente nella distruzione degli insetti dannosi delle piante colla diffusione dei loro parassiti.

Il volgo crede ancora oggidì che gli uccelli siano in generale dei potenti nemici degli insetti dannosi: è fuor di dubbio che molti di essi per essere insettivori ricercano e distruggono facilmente larve ed insetti diversi, sarebbe però ridicolo che la loro scelta si limitasse solamente alle forme parassite; avviene invece ordinariamente che coi dannosi vengono distrutti anche insetti utili, di più la distruzione di quelli dannosi si limita a quelli più vistosi e questi in generale non producono i maggiori danni sulle piante: i piccoli invece sfuggono facilmente alla ricerca ed ànno migliori mezzi di protezione contro la voracità degli animali più grossi, quindi il beneficio che gli uccelli insettivori possono apportare all'agricoltura — pur riconoscendo che un beneficio esiste — è di gran lunga inferiore a quello che apportano i minuti esseri, i parassiti endofagi di cui abbiamo fatto parola.

Concludendo su questo argomento possiamo dire che esistono potenti cause naturali atte a limitare e ad ostacolare la produzione e diffusione delle malattie delle piante e che per esse specialmente e non sempre per l'opera dell'uomo, che per quanto accurata è sempre minima di fronte alle forze della Natura, in non pochi casi si verifica se non la soppressione o la completa scomparsa dell'agente patogeno, tuttavia la sua minore frequenza ed una moltiplicazione inferiore ai mezzi di cui sarebbe provvisto.

Così si spiega il fenomeno che pare a prima vista strano che cioè data la presenza di un parassita su una pianta in una determinata regione non in tutti gli anni esso manifesta la stessa diffusione e quindi produce gli stessi danni.

11. — Mezzi di lotta contro le malattie delle Piante.

La difesa contro le malattie delle piante è antica quanto le malattie stesse, solo i metodi che usavano i nostri antichi basati su altri principii sono notevolmente diversi da quelli che si impiegano, certo con migliore successo, oggidì. Allora che molte malattie delle piante erano note solo per gli effetti e si ignoravano le cause o queste erano solo ipotetiche, i mezzi di difesa erano affatto empirici: colla conoscenza delle cause il metodo diventa razionale, se anche l'effetto non sarà sempre soddisfacente, tuttavia la lotta non sarà mai inutile e se non si riesce a sopprimere del tutto la causa del male, si riuscirà almeno ad attenuarla od almeno a creare attorno ad essa condizioni più difficili per il suo sviluppo, riuscendo in ogni caso a migliorare

lo stato generale delle piante sofferenti. Solo contro le malattie prodotte da cause ignote, ed oggidì nonostante i progressi della scienza ancora ne abbiamo che non ànno avuto la loro soluzione scientifica e per le quali quindi non possiamo iniziare metodi razionali di lotta, i risultati delle nostre cure, quando se ne possono effettuare, sono assolutamente incerti, mentre per tutte le altre di causa nota possiamo in generale disporre di qualche mezzo efficace. È ben vero che in certi casi la lotta è assurda e disuguale, volendo lottare, p. esempio, contro gli agenti meteorici; l'uomo però non si è arrestato nemmeno di fronte al fenomeno meteorico più violento e dannoso per le nostre piante e impossibile a prevenire ed à sperimentato con successi però non ancora soddisfacenti cannoni e bombe grandinifughe.

Contro le brinate primaverili fin da tempi remoti è stato adottato il sistema delle così dette *nubi artificiali*, tuttora in uso in varie località più esposte a tali meteore con risultati certo vantaggiosi.

I mezzi di difesa contro gli agenti meteorici in genere sono sempre più o meno insufficienti: superano la potenzialità umana, sono cause troppo generali e troppo estese per poterle combattere od allontanare.

Si riuscirà nel piccolo ad eliminare l'azione del freddo o del caldo soverchio coltivando le piante in ambienti artificialmente preparati, sarebbe impossibile estendere tali mezzi di difesa alle estese colture che bene spesso sono in balìa degli elementi.

I mezzi di lotta li possiamo distinguere in due gruppi:

1. Mezzi di lotta preventivi;
2. Mezzi di lotta curativi.

Sono mezzi di lotta preventivi quelli che servono a prevenire lo sviluppo della malattia, cioè si applicano prima che la causa patogena sia comparsa rendendo difficile il suo sviluppo o la sua diffusione. In generale si può dire che i migliori effetti nella lotta contro le malattie delle piante si ottengono con questi mezzi confermando il principio espresso nel noto proverbio francese « *Mieux vaut prévenir que guérir* ». L'uomo dispone di molti mezzi per prevenire lo sviluppo delle malattie delle piante. La profilassi ci insegna quali siano le norme igieniche da adottare per far sì che la pianta cresca sana e rigogliosa e meno soggetta ad influenze nocive, quindi circondando la pianta di tutte quelle cure necessarie per favorirne lo sviluppo rigoglioso, migliorando le condizioni colturali, del terreno, dell'ambiente in cui la pianta vive ed eliminando da questo possibilmente un gran numero di germi nocivi colla lavorazione del suolo, colla alternanza di coltura, coll'uso di sostanze insetticide ed anticrittoga-

miche adoperate preventivamente si riesce molte volte a salvare le piante da violenti infezioni. Fra i mezzi preventivi, oltre quelli indicati, sta in prima linea la selezione artificiale da cui si possono ottenere mirabili risultati. Ammettendo che le piante coltivate abbiano perduto una parte della loro naturale resistenza con continuati processi di moltiplicazione asessuale, per cui non si può verificare il fenomeno dell'adattamento all'ambiente, è naturale che attivando la riproduzione per semi e scegliendo per questa i semi dalle piante più vigorose, più robuste e men soggette alle malattie, si possa arrivare dopo alcune generazioni con una selezione operata razionalmente ad ottenere delle varietà che in quel determinato sito presentino una grande resistenza alle cause di malattia.

Dalla selezione artificiale si ottennero già splendidi risultati, p. es., col creare varietà di grani più resistenti alle ruggini e varietà di viti men soggette all'azione della fillossera, della peronospora e dell'oidio. Naturalmente tali risultati non sono sempre per tutte le piante ed in tutti i casi così evidenti e così soddisfacenti; molte volte l'adattamento non si verifica che dopo una lunga serie di generazioni, quindi non bisogna illuderci che con questo mezzo facilmente ed in poco tempo si possa opporre un ostacolo a tutte le malattie. È un principio che adottato generalmente e continuato ininterrottamente per una lunga serie di anni finirà per dare ottimi risultati per la maggior parte delle nostre migliori piante coltivate determinandosi in esse a poco a poco quelle variazioni in seguito all'adattamento all'ambiente per cui fra questo e la pianta i rapporti diventano più omogenei e più facili, cessando quelle disparità che sono causa di certe oscillazioni nell'ambiente interno della pianta che finiscono poi per predisporla ad una malattia.

Ereditarietà ed adattamento sono le proprietà fondamentali che agiscono nella selezione: per la prima i caratteri acquisiti vengono trasmessi da padre in figlio e quindi fissati, mentre per l'adattamento all'ambiente avvengono negli individui quelle modificazioni da prima lievi poi man mano più sensibili che tendono a formare varietà o razze nuove più vigorose e robuste, meno sensibili alle malattie. L'agricoltura sarà veramente risollevata quando la pratica della selezione artificiale sarà entrata nelle idee di tutti e verrà diffusa e praticata ovunque con criterio e diligenza.

Purtroppo in Italia siamo ancora ben lungi da questa êra di progresso a differenza di quanto avviene in altre nazioni di Europa ove imponenti stazioni agrarie sperimentali dirette da eminenti scien-

ziati dedicano tutta la loro attività alla formazione, mercè la selezione e l'ibridazione, di razze nuove resistenti alle condizioni meteoriche meno favorevoli ed alle malattie crittogamiche. Fra queste primeggia certamente quella di Svalöf in Svezia diretta dal NILSSON che si occupa della selezione dei cereali, delle piante ortensi, ecc. e che à già dato risultati meravigliosi nel campo pratico con immenso vantaggio dell'agricoltura di quelle regioni nordiche (1).

Un altro mezzo di lotta su cui alcuni fitopatologi fondano buone speranze, ma che per ora non è ancora uscito fuori dall'ambiente dei laboratori, è quello basato sull'immunizzazione artificiale. Si sa che nel campo della Terapia animale questo metodo à dato dei risultati splendidi per alcune gravi malattie infettive quali la rabbia, il colera dei polli, il carbone, la difterite, il vajolo, ecc. ed oggidì si spera che molte altre gravi malattie quali il cancro, la tubercolosi possano un giorno essere prevenute coll'inoculazione di speciali sieri capaci di rendere l'organismo refrattario all'azione dei microrganismi patogeni. Si sa che tale stato di immunità per alcune malattie degli animali si ottiene mediante l'inoculazione di colture attenuate (*virus* attenuato) del microbo patogeno, oppure dell'acqua di lavaggio delle culture pure ove il batterio si trova in forma attenuata per cui si determina nell'organismo la produzione di sostanze capaci di neutralizzare l'azione delle toxine segregate dal bacillo (antitoxine). Le mirabili scoperte di BEHRING e di KITASATO provano che tale sostanza antitossica si trova specialmente nel sangue degli organismi animali e si produce sotto determinate influenze ed in primo luogo sotto l'azione dei leucociti. Gli stessi principii della sieroterapia animale vennero applicati da alcuni fitopatologi per la cura delle malattie delle piante.

Il RAY (2) ammette la possibilità di poter combattere le malattie crittogamiche dei vegetali con azioni da esercitarsi all'interno delle piante stesse. Si può, secondo l'autore, arrivare a questo risultato di prevenire cioè lo sviluppo dei parassiti in due modi: 1.° iniettando direttamente nei tessuti oppure facendo assorbire alle piante sostanze nocive al parassita; 2.° inoculando nelle piante forme attenuate dei parassiti ricavate da vecchie colture, dopo queste inoculazioni, la pianta diventerebbe capace di resistere all'invasione di una forma normale.

---

(1) Cfr. CUBONI G., *L'esperimentazione agricola in Italia e all'estero* (Boll. della Soc. degli Agricolt. Ital., anno XIII, n. 9-10, 1908).

(2) RAY, Rev. gén. de botanique, t. XIII, 1901, p. 145.

Invece di iniettare il parassita si può iniettare la toxina da esso segregata. Il RAY à fatto diverse esperienze in proposito nel caso delle Ruggini dei cereali, dei carboni, delle malattie prodotte dalla *Botrytis cinerea* e da speciali batteri. Riuscì ad immunizzare delle giovani piantine di Lupino, di Fagiolo dall'attacco del *Bacillus putrefaciens*, inoculando in tali piantine l'acqua di lavaggio del precipitato ottenuto trattando con alcool le vecchie colture del parassita. Anche BEAUVERIE (1) riuscì così ad immunizzare delle Begonie dall'attacco della *Botrytis cinerea*. Altri autori come MARCHAL (2) esperimentarono con sostanze minerali che facevano assorbire alle piante in tenui dosi per immunizzarle dall'azione di speciali parassiti. Così l'A. riuscì a rendere immuni delle piantine di lattuga dall'attacco della *Bremia Lactucae* coltivandole nella soluzione nutritiva normale di SACHS cui aveva aggiunto da tre a quattro diecimillesimi di solfato di rame. Esperienze di SCHEWYRJOV e di MOKRZECKI provano che inoculando mediante speciali apparecchi nelle piante delle adatte soluzioni si possono guarire determinate malattie, ad es., la clorosi e si possono creare condizioni sfavorevoli per lo sviluppo anche di certi parassiti animali, ad es., le cocciniglie (3).

C'è però a mio parere poca speranza che la Terapia interna o la Sieroterapia ci possano aiutare nella lotta contro i parassiti vegetali ed animali delle piante e giammai credo potremo da esse ottenere quei buoni risultati che danno nel campo della medicina animale. Solo per le malattie costituzionali o fisiologiche il metodo della cura interna potrebbe forse riuscire di qualche efficacia (4).

Non sempre si à la possibilità di adottare in ogni caso delle misure preventive atte ad impedire la produzione di una alterazione o l'insorgere di una causa di malattia e allora bisogna ricorrere ad altri mezzi per sopprimere possibilmente la causa senza danneggiare la pianta ospite. Tali mezzi diconsi curativi e di essi si occupa la Terapia vegetale che studia i rimedi adatti nelle singole ma-

---

(1) BEAUVERIE, *Essai d'immunisation des végétaux contre les maladies cryptogamiques* (Compt. rend. hebd. de l'Acad. d. Sc., t. CXXXIII, Paris 1901, pag. 107).

(2) MARCHAL, *De l'immunisat. de la laitue contre le meunier* (C. rend., ecc., CXXXV, p. 1067).

(3) SORAUER, LINDAU, REH, *Handb. der Pflanzenkrankh.*, I, p. 21, Berlin 1905.

(4) T. FERRARIS, *Sieroterapia vegetale*, ossia *processi di immunizzazione delle piante contro i parassiti col metodo della cura interna* (Antol. agraria, p. 1-17, Alba 1907).

lattie per distruggere nel modo più rapido e completo i germi nocivi. Per alcune malattie delle piante la Terapia vegetale è oggidì in grado di designarci ottimi rimedi e di effetto pronto e sicuro, per molte altre però il rimedio non è stato ancora trovato e se pur si adottano mezzi curativi speciali, l'efficacia di questi non è costante e sicura in tutti i casi, ma dipende in gran parte dalle circostanze di ambiente, dalla resistenza delle piante che possono aiutare l'azione del rimedio la cui efficacia da sè sola non sarebbe capace di debellare la causa del male. I rimedi che abbiamo per combattere le malattie delle piante non sono numerosi, quando noi non vogliamo comprendere nel numero di essi quella miriade di sostanze e di composti di cui certi produttori vantano proprietà miracolose e incontestate..... fino a prova contraria.

Fra i rimedi sovrani abbiamo lo *zolfo* che non solo previene lo sviluppo della Crittogama dell'uva, ma distrugge il micelio ed i conidi dell'oidio anche quando questo fungo si trova nel suo pieno sviluppo. Il *solfato di rame*, in soluzioni o poltiglie speciali à pure intensa azione anticrittogamica e serve mirabilmente contro i funghi Peronosporacei, Uredinacei, Ustilaginacei, ecc., però la sua azione più che curativa è preventiva; il *solfato di ferro* in soluzioni diluite o concentrate è un ottimo rimedio contro le forme di antracnosi: fatto assorbire in tenui dosi dalle piante agisce efficacemente contro la clorosi. Il *latte di calce* à pure un'azione anticrittogamica, benchè meno intensa delle sostanze precedenti, mescolato però alla soluzione di solfato di rame costituisce poltiglie molto efficaci e, neutralizzando l'acidità del sale di rame, le rende innocue alle piante coltivate pur conservando loro tutte le proprietà nocive contro i parassiti vegetali.

Gli stessi rimedi non servono in generale per combattere le malattie prodotte da animali parassiti. Per questi si usano diversi mezzi che si possono distinguere in meccanici, fisici e chimici. Coi mezzi meccanici si cerca di catturare il parassita mediante pratiche od apparecchi speciali e quindi di ucciderlo direttamente. Così si fa la caccia degli insetti nocivi sia col ricercarli sulla pianta che danneggiano o scovandoli dai loro nascondigli, oppure facendoli cadere in trappole od in agguati appositamente tesi per catturarli. Molte volte tali mezzi meccanici riescono assai efficaci per diminuire notevolmente le forme nocive specialmente quando siano applicati in epoche adatte ed eseguiti colle dovute cure.

Lo scortecciamento delle piante nell'inverno mediante i guanti o le catenelle metalliche à il vantaggio di snidare molti pericolosi

germi di parassiti che si distruggono raccogliendo o bruciando i detriti che si sono così staccati. I mezzi fisici consistono nell'uso dell'acqua o del fuoco per distruggere certe forme dannose. Così si impiega in certe località l'acqua come mezzo di difesa contro la fillossera, quando vi sia la possibilità di sommergere per un certo tempo la vigna sotto uno strato di acqua che distrugge la fillossera: si impiega l'acqua bollente per la distruzione della Piralide, microlepilottero dannosissimo all'uva: in certi casi si usa anche contro speciali parassiti, p. es., certe cocciniglie (*Diaspis pentagona*, ecc.) la fiamma di speciali lampade a benzina dette pirofori colle quali si scottano i parassiti: infine si può trarre partito anche dalla luce emanata da certe lampade per richiamare nella notte diversi parassiti, specialmente microlepidotteri, che attratti dalla luce viva accorrono presso la lampada e parte si bruciano, parte accecati cadono in bacinelle che si à cura di collocare al di sotto con qualche liquido per trattenerle.

I mezzi chimici consistono nell'impiego di sostanze speciali dette in generale insetticidi la cui azione sarebbe di distruggere più o meno prontamente i parassiti animali. Di questi insetticidi ne abbiamo un numero enorme ed ogni giorno ne vengono messi in commercio dei nuovi che però bisogna accogliere sempre con una certa diffidenza finchè l'uso continuato non ne avrà dimostrato incontestabilmente la loro utile azione e superiorità sugli altri prima impiegati.

Fra i migliori insetticidi abbiamo la *polvere di Piretro* purtroppo costosa e disgraziatamente in commercio molto spesso falsificata, l'*estratto fenicato di tabacco*, il *solfuro di carbonio*, che deve usarsi però con molta prudenza perchè à un'azione fortemente nociva anche per le piante, le soluzioni di *sapone tenero*, l'*olio pesante di catrame*, la *Naftalina*, la *Pitteleina*, la *Rubina*, ecc. ecc. In generale queste sostanze si usano o sciolte od emulsionate in una certa quantità di acqua e si applicano mediante speciali pompe che distribuiscono finamente il liquido sulle piante da trattare.

Un buon rimedio deve rispondere alle seguenti qualità:

1. Essere di efficacia incontestata contro la causa di malattia.

2. Essere innocuo affatto alla pianta che si deve risanare ed all'uomo.

3. Essere di facile applicazione.

4. Essere poco costoso.

Purtroppo pochi anticrittogamici od insetticidi rispondono a tutte le qualità suddette.

Oggidì si è introdotto nella pratica, specialmente in America,

ove non fanno difetto la volontà ed i mezzi, un nuovo metodo per lottare contro gli insetti parassiti delle piante utilizzando i nemici naturali del parassita stesso, allevandoli e diffondendoli opportunamente. Tali nemici naturali vengono ricercati da valenti entomologi nelle diverse regioni non solo dell'America, ma del mondo intero e quindi messi di fronte ai loro ospiti che non tardano a visitare ed a distruggere. Così il COMPERE riuscì a scoprire qualche tempo fa in Spagna un insetto parassita della *Carpocapsa pomonella* che negli Stati Uniti produce gravi danni alle mele e che causa l'alterazione colà denominata *codling moth*, lo allevò e riprodusse inviandolo quindi in America per provocarne la diffusione. Un'altra malattia degli agrumi prodotte da un insetto denominato in America *Cottony cushion scale* venne validamente combattuto coll'introduzione dall'Australia della *Vedalia cardinalis* e di altri insetti entomofagi, così anche il *black scale* trovò terribili avversari nella *Scutellista cyanea*, nel *Dilophogaster californica*, ecc. (1).

Ò già ricordato più sopra alcuni dei nemici naturali — funghi ed insetti — di alcuni dannosi parassiti animali delle piante, cavallette, tignole dell'uva, ecc. ecc., contro questi anche in Italia si sono fatte esperienze per combatterli con tali mezzi naturali. Il Prof. A. BERLESE si è fatto iniziatore in Italia di questo nuovo mezzo di lotta contro gli insetti nocivi da cui si ripromette un utile per la nostra agricoltura molto superiore a quello che si può ottenere coi mezzi ordinariamente in uso (2).

Anzichè distruggere le larve della *Cochylis ambiguella* o della *Eudemis botrana* che danneggiano i grappolini dell'uva, egli consiglierebbe di raccoglierle e conservarle vive in una apposita cassetta fornita di una piccola finestra, difesa da una reticella, le cui maglie non più grandi di due millimetri, permettano ai parassiti endofagi delle larve di uscire all'aperto, non permettendo invece libera uscita a quelle farfalle che riuscissero a svilupparsi dalle larve sane. In tal modo si agevolerebbe la diffusione e la moltiplicazione di questi parassiti endofagi che ritornando all'aperto vanno in cerca dei loro ospiti per depositare nuove ova e quindi aumentare la loro opera di distruzione a beneficio della viticoltura. Distruggendo le larve delle Tignole parrebbe di eliminare così un gran numero di germi che da

(1) Harwood, W. S., The Century Magazine, febb. 1906; v. anche Yearbook. of the Un. St. Depart. of Agriculture, 1905, Washington, 1906, p. 77.

(2) Prof. A. BERLESE, *Metodo razionale di lotta contro la Cochylis ambiguella ed altri insetti*, Portici 1901. — Id. *Nuova maniera di lotta contro gli insetti nocivi*, Portici 1902.

essi potrebbero in seguito svilupparsi: in realtà tale distruzione può riuscire svantaggiosa, poichè distruggendosi contemporaneamente le forme di insetti endofagi che vivono in esse si diminuisce così notevolmente il numero di questi benefici organismi, la cui opera di distruzione sugli insetti nocivi è di gran lunga superiore a quella che l'uomo può operare coi mezzi di cui dispone. In questi ultimi tempi i professori BERLESE, LEONARDI e SILVESTRI ànno iniziato importantissime esperienze per combattere la temuta Cocciniglia del Gelso (*Diaspis pentagona*), che si diffonde sempre più in Italia, con uno de' suoi parassiti endofagi, un imenottero, la *Prospaltella Berlesei* che introdussero dall'America del Nord e dal Giappone, patria d'origine di questo utilissimo insetto, dal quale la gelsicoltura Europea si ripromette un beneficio senza contrasti superiore a quello che si ottiene coll'applicazione degli usuali mezzi di lotta, i cui effetti sono sempre molto incerti. Purtroppo questi metodi non sono ancora entrati nella pratica perchè domina sempre nell'agricoltore anche intelligente una buona dose di incredulità su tutto quanto è basato su deduzioni scientifiche e quindi ci vorrà del tempo prima che in Italia questi nuovi mezzi di lotta vengano adottati e diffusi sì da produrre quei buoni frutti di cui già da diversi anni approfittano gli agricoltori americani.

Come risulta da quanto abbiamo esposto non fanno difetto i mezzi di lotta contro le malattie delle piante e se con essi non sempre per ora possiamo ripromettercі di poter debellare la causa del male, tuttavia nella maggior parte dei casi siamo in grado di limitarne la diffusione, riducendo a più miti proporzioni i danni che potrebbero accadere quando, come pur troppo talora succede per trascuranza, indifferenza od incredulità, si lasciasse al male libero campo di sviluppo e di diffusione.

12. — Classificazione delle malattie delle Piante.

Quando non si avevano ancora esatte cognizioni intorno alle cause delle malattie delle piante, si usava prendere come punto di partenza per classificare le malattie stesse gli effetti: tale metodo presentava il grave inconveniente di riunire nello stesso gruppo alterazioni che pur avendo simili caratteri erano determinate da cause diversissime.

Il metodo moderno è più razionale, prende come base per la classificazione delle malattie le cause. Queste possono essere molteplici e le possiamo distinguere in due grandi gruppi: Cause parassitarie e cause non parassitarie. Sono cause parassitarie certi

organismi vegetali od animali che vivendo sopra le piante determinano delle alterazioni o dei danni più o meno gravi: sono cause non parassitarie quelle non dovute alla presenza di speciali organismi, ma dipendenti da condizioni sfavorevoli di ambiente in cui la pianta vive o provocate da squilibrii funzionali. Il quadro qui sotto esposto dimostra quali sono le cause parassitarie o non che possono determinare malattie nelle piante.

- I. Malattie prodotte da parassiti
  - Vegetali
    1. Mixomiceti
    2. Schizomiceti o Batteri
    3. Ifomiceti
    4. Alghe
    5. Fanerogame
  - Animali
    1. Vermi
    2. Artropodi
       - Aracnidi (acari)
       - Insetti
    3. Molluschi
    4. Vertebrati
       - Uccelli
       - Mammiferi
- II. Malattie non prodotte da parassiti, ma da
  - cause note
    - Condizioni disadatte del suolo
    - Agenti atmosferici
    - Emanazioni gazose
    - Fatti traumatici
  - cause ignote.

Elenco delle principali opere di Fitopatologia (Parassiti Vegetali) pubblicate dal principio del secolo XIX in poi.

1807. Re F. *Saggio teorico pratico sulle malattie delle piante* (1807-1817).

1833. Unger F. *Die Exantheme der Pflanzen und einige mit diesen verwand. Krankh. d. Gewächse*, Wien (1833).

1841. Meyen. *Pflanzenpathologie*, Berlin (1841).

1852. Bérenger A. *Micogenesi*, ossia *delle malattie dei vegetali caratterizzate dalla presenza costante o quasi costante di qualche specie di funghi*, Conegliano (1852).

1858. Kühn I. *Die Krankh. der Kulturgewächse, ihre ursachen und Verhütung*, Berlin (1858).

1868. Hallier. *Phytopathologie — Die Krankh. der Kulturgewächse*, Leipzig (1868)

1874. Sorauer. *Handb. der Pflanzenkrankheiten*, Berlin (1874; 1886).
1880. Frank. *Die Krankheiten der Pflanzen*, Breslau (1880; 1895).
1882. Hartig R. *Lehrbuch der Baumkrankheiten*, Berlin (1882; 1889; 1900).
1887. Wolf und Zopf. *Krankh. d. landwirsch. Nutzpfl. d. Schmarotzerpfl.* (1887).
1889. Wolf. Baccarini. *Le malattie crittogamiche delle piante erbacee coltivate*, Milano (1889).
1890. Kirchner. *Die Krankh. und Beschädigung. unserer landw. kulturpfl.*, Stuttgart (1890).
1891. Comes O. *Crittogamia Agraria*, Napoli (1891).
1892. Loverdo I. *Les maladies cryptogam. des céréales*, Paris (1892).
1893. Viala P. *Les maladies de la vigne*, Paris, Montpell. (1887, 1893).
1890-1894. Penzig O. *Pflanzenteratologie*, Genova (1890-94).
1894. Berlese A. N. *I parassiti vegetali delle piante coltivate od utili*. Milano (1894).
1895. v. Tubeuf. K. F. *Pflanzenkrankh. durch kryptogame Parasiten verursacht*, Berlin (1895).
1895-97. Prillieux E. *Maladies des Plantes Agricoles, ecc.*, Paris (1895-97).
1896. Frank. *Die Pilzparasitaren Krankh. d. Pflanzen*. Breslau (1896).
1896. Marchal. *Les maladies cryptogamiq. d. plantes cultivées*, Bruxelles (1896).
1899. Rostowzew. *Pflanzenpathologie: Krankh. durch Parasit., Hemiparas. und Epifit*, Moskau (1899).
1899. Peglion V. *Le malattie crittogamiche delle piante coltivate*. Casale (1899).
1901. Kirchner-Neppi. *Le malattie delle piante agrarie coltivate*, Torino (1901).
1902. Delacroix. *Maladies des plantes cultivées*, Paris (1902).
1902. Rostrup. *Pflanzenpathologie*, Kjöbench (1902).
1903. Kuster E. *Pathologische Pflanzenanatomie*, Jena (1903).
1905. Voglino G. *Patologia Vegetale* (in Nuova Enciel. Agraria, Torino 1905).
1905-1909... Sorauer P., Lindau G., Reh L. *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*, Berlin (1905-1909...).

Principali Exsiccata di funghi dannosi alle piante coltivate od utili.

Thümen F. v. *Herbarium mycologicum oeconomicum*. Teplitz (1873-80).
Roumeguère C. *Champignons qui envahissent les végétaux cultivées* (fasc. I-X).
Eriksson J. *Fungi parasitici scandinavici*, Stockholm (1882-95).
Briosi G. e Cavara F. *I funghi parassiti delle piante coltivate od utili*. Pavia (fasc. I-XVII, 1888-1908).
Krieger W. *Schädlige Pilze unserer kulturgewächse* (1896).
Seymour A. B., Earle F. S. *Economic fungi*, Cambridge.

PARTE SPECIALE.

MALATTIE PARASSITARIE

I.

I Parassiti Vegetali delle Piante coltivate od utili

CAPITOLO I.

I MIXOMICETI.

Generalità. I Mixomiceti o funghi gelatinosi rappresentano il gruppo più basso degli organismi vegetali ed ànno affinità con forme di protozoi, specialmente Nudoflagellati e Rizopodi perciò il De Bary li denomina Micetozoi ossia Funghi-Animali. Dall'Haeckel vengono compresi nel gruppo dei Protisti in cui confluiscono le due serie degli organismi animali e vegetali colle loro forme più semplici. Compresi nelle antiche classificazioni nel gruppo dei funghi ne vengono ora staccati, formando un gruppo a sè essendosi ristretto il significato di Funghi a quegli organismi vegetali pur sprovvisti di clorofilla, ma forniti di un sistema vegetativo formato di filamenti od ife che si dice micelio.

Sistema vegetativo. Il tallo di questi organismi è semplicissimo. Consta di una massa più o meno grande di plasma nudo, cioè sprovvisto di membrana cellulare. Si presenta quindi molle, mucillaginoso, talora minuto e visibile solo al microscopio, in generale però nelle specie saprofite abbastanza ben visibile ad occhio nudo e talora anche piuttosto grande (*Aethalium septicum*). Tale corpo vegetativo, mai di color verde perchè sprovvisto di clorofilla, si presenta ora scolorato, ora bianchiccio o grigiastro, ma talora è anche vivamente colorato in giallo (*Aethalium*), in rosso (*Lycogala*), ecc. per speciali principii coloranti che può contenere. Al microscopio tali masse appaiono finamente granulose, sono fornite di uno o due vacuoli pulsanti e presentano un nucleo nel quale vennero anche osservati fenomeni cariocinetici. Non essendo rivestito da membrana il plasma alla periferia presenta

dei prolungamenti lobiformi simili a quelli delle amebe che si dicono pseudopodi per mezzo dei quali il corpo ameboide striscia, si muove verso una determinata direzione.

Talora queste masse presentano anche un ciglio vibratile che serve pel movimento specialmente nell'acqua. Tali corpiccioli amebiformi diconsi anche mixamebe (fig. 1 : 7, *e-f*) o bene spesso si riuniscono insieme in numero notevole formando delle aggregazioni (fig. 1 : 7, *h*), oppure si fondono ed allora ne risulta una massa plasmatica più grande

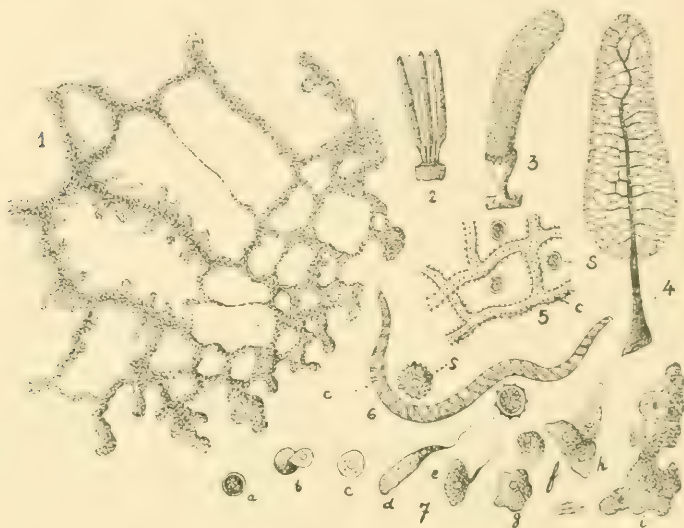


Fig. 1.

Sistema vegetativo e riproduttivo dei mixomiceti.

1. Porzione di un plasmodio composto di *Didymium leucopus*; 2. Sporangi di *Stemonitis*; 3. Sporangio aperto con capillizio di *Arcyria nutans*; 4. Sporangio con columella e capillizio di *Comatricha obtusata*; 5. Capillizio (c) e spore (s) di *Arcyria*; 6. Capillizio (c) e spore (s) di *Trichia*; 7. Germinazione della spora e formazione dei plasmodi nei mixomiceti (*Chondrioderma*): *a* spora matura; *b* in germinazione; *c-f* mixamebe in diversi stadi di sviluppo; *h* riunione di mixamebe, *i* piccolo plasmodio composto da CIENKOWSKI, SCHRÖTER; 2 e 4 orig.).

che si dice plasmodio (fig. 1 : 7, *i*, 1). Anche i plasmodi possono poi aggregarsi o fondersi in modo diverso fra di loro.

Sistema riproduttivo. I plasmodi come le mixamebe possono moltiplicarsi per un semplice processo di segmentazione: la massa plasmatica si allunga, presenta uno strozzamento che si approfonda sempre più finchè si spezza in due parti che possono svilupparsi indipendentemente. Ma i mixomiceti si riproducono anche per spore di origine agamica, le quali si possono formare o direttamente per differenziazione di tutta la massa plasmodica, come avviene in alcune

specie di mixomiceti parassiti (Es. *Plasmodiophora*), oppure alla estremità di speciali filamenti che funzionano da basidii o più frequentemente in sporocisti (ZOPF) o sporangi (DE BARY). La forma di questi organi è assai varia (fig. 1: 2-4), talora sono sferici o contornati da una membrana sottile od un po' spessa (peridio) incrostata talora di Carbonato di Calcio, di colore vario e spesso vivace, dentro cui si formano in gran quantità le spore e dei filamenti semplici o reticolati, lisci, rugosi, aculeati o con ispessimenti a spirale che costituiscono il capillizio (fig. 1: 5-6 [*c*]) il cui ufficio è di fare pressione sulla parete della sporocisti e di provocare la fuoriuscita e la disseminazione delle spore.

Talora gli sporangi presentano un piede a forma di setola nera che poggia sul plasmodio e nella parte superiore dà origine ad un fittissimo intreccio di filamenti che costituiscono il capillizio tra cui si trovano le spore (fig. 1: 4). Allorchè il piede dello sporanzio si prolunga nell'interno di esso costituisce la così detta columella dalla quale si dirama poi la rete di capillizio.

Il capillizio à proprietà fortemente igroscopiche: si distende coll'umidità e provoca così la deiscenza degli sporangi (fig. 1: 3). Il suo funzionamento è perfettamente analogo a quello degli elateri delle Epatiche. Le spore dei mixomiceti sono unicellulari, più o meno globose, ànno un episporio (parete esterna della spora) piuttosto spesso, liscio o talora con disegni o rilievi superficiali (fig. 1: 5-6 [*s*]). Il colore delle spore è generalmente violaceo o bruno violaceo. La loro germinazione si compie nell'acqua ed in questo mezzo la membrana si rompe in un punto e lascia uscire la massa plasmatica che costituisce una specie di zoospora nuda, fornita di ciglio con cui nuota per un certo tempo, poi si fissa, perde il ciglio e si trasforma in mixameba che fondendosi con altre costituisce un nuovo plasmodio (fig. 1: 7 [*a i*]).

Modo di vita. Quando le condizioni di vita sono sfavorevoli, cioè fanno difetto nell'ambiente le condizioni di umidità sempre indispensabili per la vita di questi esseri, possono presentare delle forme transitorie in cui la massa di plasma si indurisce specie alla superficie formandosi così delle cisti e degli sclerozi, in cui la vitalità del plasma si conserva latente anche a lungo finchè non sopravvengono condizioni favorevoli di sviluppo, ed allora dallo sclerozio si riforma il plasmodio colla sua ordinaria consistenza. I mixomiceti allo stato vegetativo presentano un eliotropismo negativo, rifuggono dalla luce, dal calore che provocherebbe un rapido disseccamento del loro corpo nudo: allo stato riproduttivo possono presentare talora eliotropismo

positivo. Godono invece altamente di proprietà idrotropiche positive e si sviluppano così in generale nei siti ove abbonda l'umidità ed ove c'è poca luce. La maggior parte dei mixomiceti sono saprofiti e si riscontrano frequentemente nei legni fracidi, nell'interno dei tronchi cariati, sulle corteccie putride, su foglie a terra decomposte, fra i muschi, ecc. Pochissime specie vivono parassiticamente nei tessuti delle piante determinandovi delle malattie. In queste troviamo riduzione considerevole negli organi riproduttori, formandosi direttamente le spore in seno alla massa plasmodica.

Area di distribuzione geografica. I mixomiceti comprendono circa 450 specie diffuse specialmente in Europa e nell'America del Nord: molte specie poi sono cosmopolite.

Mixomiceti parassiti delle piante. Sono compresi nell'ordine delle *Phytomyxineae* (1) caratterizzato dalla presenza di plasmodii viventi nell'interno degli organi delle piante, in cui spesso determinano delle alterazioni singolari, specialmente produzione di ipertrofie localizzate nel sistema radicale. Pochissime specie sono state ben studiate e sicure, altre sono oltremodo dubbie, essendo stati interpretati come plasmodii di mixomiceti parassiti non di rado certi residui plasmatici rimasti in cellule alterate e trattate con speciali reattivi dei quali non si osservò mai la propagazione nè la produzione di spore. I principali generi cui si ascrivono le specie parassite sono i seguenti:

G. *Plasmodiophora* colla specie ben studiata *Pl. Brassicae* WORONINE.

In questo genere alcuni autori comprendono anche dei pretesi mixomiceti che determinerebbero due malattie della vite di natura ancor poco chiara: la Brunissure ed il Mal della California. La prima sarebbe determinata dalla *Plasmodiophora Vitis* VIALA et SAUVAGEAU (2) o secondo DEBRAY (3) dallo *Pseudocommis Vitis* parassiti messi in dubbio dal MASSÉE, dal CAVARA (4), dal BEHRENS (5) e da

---

(1) WETTSTEIN, *Handb. d. system. Botan.*, 1 Band., Leipsig, p. 54.

(2) VIALA P. et SAUVAGEAU, *La brunissure et la maladie de Californie, maladies de la vigne causées par la Plasmodiophora vitis et Pl. Californica*. Montpellier-Paris, 1892.

(3) DEBRAY F., *La brunissure chez les végetaux* (Rev. de Vitic., III-IV, 1895); *La maladie de la brunissure* (*Pseudocommis Vitis*). Bull. d. la Soc. Bot. de France, XLV, 1898.

(4) CAVARA FR., *La brunissure de la vigne en Italie* (Rev. intern. de vitic. et d'enol., I, 1894).

(5) BEHRENS I., *Die Braunfleckigkeit der Rebenblätter un die Plasmodiophora Vitis* (Weinbau u. Weinhandel, 1899, n. 33).

altri autori. La seconda sarebbe causata da una *Plasmodiophora Californica* VIALA e SAUVAGEAU (1) che si presenta quasi nello stesso modo della precedente e che quindi si deve escludere pure secondo le più autorevoli osservazioni dal gruppo dei mixomiceti.

Noi parleremo di queste due malattie nel trattare delle alterazioni delle piante prodotte da condizioni finora non peranco ben note.

G. *Schinzia* colla specie *Sch. Alni* WORON. molto dubbia.

Dubbio pure è il G. *Spongospora* colla specie *Sp. Solani* BRUNCHORST.

Recentemente il BRZEZINSKI (2) descriveva col nome di *Myxomonas Betae* una nuova forma di mixomicete parassita delle barbabietole, sulle quali, sec. l'A., provocherebbe la malattia detta *mal del cuore* o *marciume secco*. L'A. descrive il ciclo evolutivo di tale mixomicete affine a quello della *Plasmodiophora Brassicae*. Secondo TRZEBINSKI (3), FABER (4), ecc., il preteso microorganismo non sarebbe che un residuo di plasmi cellulari alterati da altre cause patogene (*Phoma Betae*, ecc.) cui si deve la malattia della bietola che il BRZEZINSKI vorrebbe attribuire al suo nuovo mixomicete. I lavori accurati dei succitati autori negherebbero dunque l'esistenza di questo parassita.

1. PLASMODIOPHORA BRASSICAE, WORONINE.

N. volg. ital.: Ernia, Tubercolosi dei Cavoli, mal del Gozzo dei cavoli.

N. volg. stran.: Gros Pied, Hernie du Chou, maladie digitoire, kohlhernie, kohlkropf, Hernie der kohlpflanzen, Clubbing, Club-root, Hambury, ecc.

Generalità. È una malattia assai frequente in tutta Europa, ma specialmente nel settentrione ove è assai dannosa alle Crocifere ortensi particolarmente nella Russia ove venne studiata dal WORONINE (5) nel 1877. In Italia benchè si trovi qua e là con una certa frequenza non pare abbia prodotto finora conseguenze tanto gravi e si sia diffusa con grande intensità come avviene altrove. Le piante colpite sono le Cro-

(1) VIALA et SAUVAGEAU, *l. c.*

(2) BRZEZINSKI I., *Myxomonas Betae, parasite des betteraves* (Bull. de l'Ac. de Sc. de Cracovie. Cl. de Sc. math. et natur., 1906, p. 139-202).

(3) TRZEBINSKI I., *Ueber die existenz von Myxomonas Betae* BRZEZ. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., XVII, 1907, p. 321).

(4) FABER (von) F. C., *Ueb. d. exist. v. Myxom. Betae* BRZEZ. (Bericht. d. deut. bot. Gesell., XXVI, 1908, p. 177).

(5) WORONINE, Pringsh. Iahrb. f. wissensch. Bot., XI, 1878, pag. 548.

cifere e specialmente la *Brassica oleracea, Br. Napus, Br. Rapa* colle diverse varietà e forme coltivate di queste specie cioè Cavolfiori, Broccoli, Cavoli-rape, Cavoli di Bruxelles, ecc. ecc., inoltre molte crocifere spontanee come alcune specie del genere *Iberis,* la *Sinapis arvensis,* il *Raphanus sativus* ed il *R. raphanistrum,* la *Capsella Bursa-Pastoris,* i *Sisymbrium,* la *Camaelina sativa,* ecc. ecc.

Caratteri esterni della malattia. Le piante colpite dall'ernia manifestano una vegetazione assai stentata, un pronunciato rachitismo della parte aerea che in certi casi finisce per ingiallire e deperire completamente. Sulle radici si riconoscono le caratteristiche alterazioni. Tanto sulla radice principale, quanto sulle radici laterali si possono osservare delle ipertrofie di grossezza variabile, in generale più piccole sulle radici laterali più grosse sul fittone (fig. 2: 1-2).

Tali tumori che possono essere disposti isolatamente o possono anche confluire insieme e saldarsi sono da giovani del color normale della radice cioè giallicci, lisci, sodi, più tardi invecchiando imbruniscono, diventano rugosi, flosci e vanno soggetti ad una rapida decomposizione, specialmente se nel terreno vi è un certo grado di umidità e la presenza di numerosi organismi saprofiti capaci di produrre la disgregazione dei tubercoletti. Talvolta anzichè distinguere sulle radici laterali la presenza di questi tumoretti più o meno isolati, l'ipertrofia invade le intere radicelle ed allora queste prendono uno sviluppo superiore al normale, si ingrossano notevolmente cosicchè la loro disposizione sul fittone ricorda quella delle dita di una mano, onde i francesi battezzano questa forma della malattia col nome di *maladie digitoire.* Lo sviluppo di questi tumori si verifica specialmente nella primavera e nell'autunno e durante la stagione piovosa si decompongono rapidamente. Quando vengono tagliati da giovani si presentano nell'interno piuttosto compatti e di color chiaro, più tardi appaiono come spugnosi o quasi lacunosi.

Caratteri del parassita. Facendo una sezione sottile di un giovane tumore ed osservandola al microscopio si constata anzitutto che esso è prodotto da un anormale ed eccessivo accrescimento delle cellule del cilindro corticale della radice: tra queste cellule se ne notano alcune di maggiore grandezza con un abbondante contenuto plasmatico che rappresenta il plasmodio del parassita. Tale plasmodio appare — specialmente se si tratta la preparazione per renderlo maggiormente evidente con una soluzione iodata — assai granuloso, fornito di gocciole oleose e generalmente assai vacuolare: su materiale fresco si possono osservare anche movimenti ameboidi.

NAWASCHIN (1) à fatto interessanti studi sulla struttura di questi plasmodi, sulla forma e divisione nucleare: nelle mixamebe si trova nella massa plasmatica un solo nucleo, mentre nei plasmodi si riscontrano diversi nuclei derivanti dalle mixamebe fuse che ànno costituito il Plasmodio.

Tali plasmodi possono migrare, probabilmente approfittando delle punteggiature cellulari, da una cellula all'altra, diffondendo così l'infe-

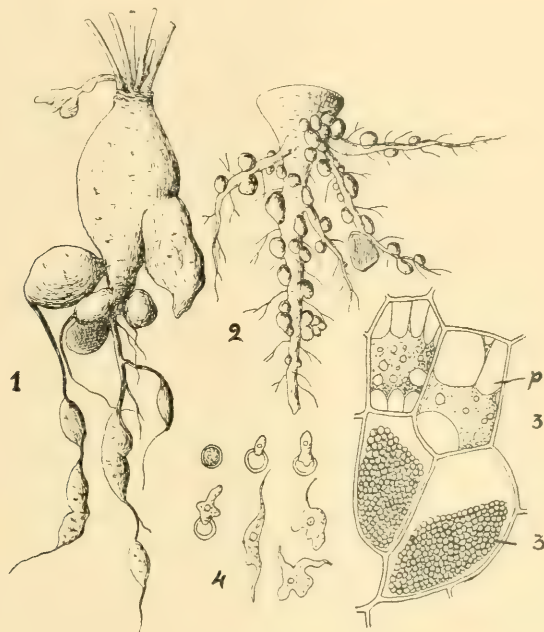


Fig. 2.
Plasmodiophora Brassicae.
1-2. radici di *Brassica rapa* affette dall'ernia; 3. cellule di un tumore invase dal parassita (*p.* plasmodio, *s.* spore); 4. Stadi di sviluppo delle mixamebe (da TUBEUF, SORAUER, WORONINE).

zione, finchè il tubercolo non à assunto la grossezza definitiva e non sta per disgregarsi. Allora nelle cellule contenenti il plasmodio si verifica un cambiamento: il plasmodio si scinde in una quantità grandissima di minuti corpiccioli sferici della dimensione di circa μ. 1,6 che rappresentano le spore del parassita (fig. 2: 3 [*s*]). Tali spore non

(1) NAWASCHIN, *Beobacht. über den feineren Bau und Umwandl. von Plasmod. Brassicae*, ecc. (Allg. Bot. Zeitschr., 1892).

sono contenute in un peridio, come avviene nella maggioranza degli altri mixomiceti, ma sono contenute invece dentro la cellula in cui esisteva primitivamente il plasmodio da cui si sono formate per diretta produzione. Sono jaline e presentano un episporio liscio pure incolore. La germinazione delle spore avviene nel modo solito caratteristico pei mixomiceti cioè quando per la putrefazione dei tubercoli si trovano libere nel terreno umido circostante o nell'acqua dopo qualche tempo l'episporio si scioglie in un punto e lascia uscir fuori il contenuto plasmatico della spora che assume una forma allungata e presenta all'estremità un ciglio o flagello, mediante il quale questo corpicciolo sprovvisto di membrana può nuotare per un certo tempo nell'acqua se in essa si trova e poi aderire ad una piccola radice o ad un pelo radicale della pianta ospite. Tale corpicciolo cigliato dicesi mixameba (fig. 2: 4). Dopo circa due giorni perde il flagello e prende una forma più o meno irregolare, presentando alla periferia lobuli o pseudopodi, mediante i quali può muoversi per strisciamento. Non si sa ancora con certezza come possa avvenire la penetrazione della mixoameba nei tessuti radicali della pianta ospite: il Woronine à potuto constatarne la presenza nell'interno dei peli radicali e nelle cellule dell'epiblema, quindi probabilmente per un processo di corrosione si insinua nello strato di cellule più esterno, guadagnando poi man mano coll'attraversare punteggiature cellulari e spazi intercellulari i tessuti più interni, mentre le cellule sotto lo stimolo esercitato dal parassita si moltiplicano anormalmente e costituiscono il tumore caratteristico. Nelle cellule poi la mixoameba si accresce, si moltiplica, più mixamebe possono fondersi insieme e si viene alla produzione di un plasmodio composto. Woronine à stabilito rigorose esperienze per provare il potere parassitario del mixomicete, mettendo delle giovani piantine di cavoli e di rape sanissime colle loro radici in un terreno artificialmente infettato colle spore della Plasmodiophora: egli potè così riprodurre sulle radici le caratteristiche escrescenze dell'Ernia nella forma osservata in natura.

Condizioni favorevoli di sviluppo. La malattia si sviluppa specialmente negli orti riccamente concimati con concimi organici, in siti piuttosto umidi e freddi. Le spore possono conservare la loro facoltà germinativa nel terreno per ben due anni: la loro germinazione è facilitata dalle condizioni di umidità: la siccità pare ostacoli il loro sviluppo. La diffusione delle spore si effettua per la disgregazione dei tumori in seguito all'umidità del suolo ed all'azione di speciali agenti saprogeni ed in particolar modo del *Bacillus amylobacter*.

Metodi di cura. Non è possibile salvare le piante colpite dall'Ernia, queste vanno invece sradicate diligentemente e distrutte per impedire che la malattia si diffonda alle piante sane. Bisogna avvertire di fare questa operazione quando i tubercoli radicali sono ancor giovani e la malattia è nel suo inizio per impedire che parte delle spore si siano già diffuse nel terreno come avverrebbe sradicando le piante già molto deperite o morte. Le piante estirpate non si debbono mettere in concimaia nè lasciare sul posto, ma debbono essere bruciate. Nel fare i trapiantamenti delle crocifere ortensi bisogna fare una accurata selezione delle piante eliminando assolutamente dalla cultura e distruggendo quelle che presentassero indizi di tubercoli erniosi sulle radici. In terreni già precedentemente infetti dalla malattia è da sconsigliarsi il piantamento delle crocifere, ma si dovrà far succedere un'altra coltura con piante di altre famiglie almeno per un periodo di due anni per essere sicuri che i germi del male per mancanza delle piante ospiti vadano distrutti. Le crocifere spontanee come la *Capsella Bursa-Pastoris*, i *Sisymbrium*, *Raphanus, Sinapis,* ecc., debbono essere sradicate ed eliminate dagli orti poichè molto spesso su di esse si conserva la malattia che si trasmette poi alle piante coltivate. Il BRUNCHORST consiglia la disinfezione del terreno infetto con solfuro di carbonio qualche tempo prima di piantare le crocifere, lo PFEIFFER e lo STAES ànno ottenuto buoni risultati con soluzioni assai diluite di petrolio, irrorandone il suolo.

Il SELTENSPERGER (1) à esperimentato con ottimo successo il seguente metodo. Nel trapiantare le piantine di crocifere scava attorno a ciascuna piantina una fossetta circolare profonda da 6-10 cm. in cui colloca un pugno di calce viva, poi ricopre la fossetta di terra. Con tale trattamento preventivo in un suolo infetto egli ha potuto salvare completamente le piante che crebbero rigogliosissime, mentre altre piante appositamente non trattate per controllo vennero attaccate dall'ernia e rimasero danneggiatissime. Anche le esperienze dell'HALSTED provano la superiorità della calce viva su qualunque altra sostanza: egli consiglia di spargerla polverizzata nella proporzione di 400-500 kg. per ettaro di terreno durante l'inverno.

2. PLASMODIOPHORA (Schinzia) ALNI, MÖLLER (2).

N. ital.: Ernia delle radici dell'Ontano.

N. str.: Hernie der Erlenwurzeln.

---

(1) SELTENSPERGER, in Bullett. de la Soc. d'Agricolt. de l'arrond. de Charolles, I, 3, p. 57, 1894.

(2) MÖLLER, Bericht. d. deutsch. Bot. Gesellsch., 1885, 3, p. 162.

Attacca le radici dell'*Alnus glutinosa, A. incana,* ecc. La malattia si presenta sotto forma di rigonfiamenti tubercolari coralloidi, variamente ramificati, di color nerastro del diametro di circa 2-10 cm. I tubercoli sono internamente costituiti da una massa di cellule ipertrofizzate dentro cui si osserva a volte una massa mucillaginosa che alcuni autori credono sia il plasmodio del mixomicete, altre volte dei grovigli filamentosi che altri autori fanno appartenere ad un qualche ifomicete indeterminato. Il parassita è dunque oltremodo dubbio. Il Woronine lo riferisce al genere *Schinzia,* il Möller al g. *Plasmodiophora* interpretandolo come un mixomicete. Il Brunchorst crede si tratti di un fungo che denomina *Frankia subtilis,* il Frank non ammetterebbe una origine parassitaria dell'alterazione. Recenti osservazioni di Björkenheim (1) proverebbero trattarsi di un fungo di posizione sistematica dubbia, fornito di un micelio formante ammassi nell'interno delle cellule delle ipertrofie. È del resto malattia di poca importanza.

3. SPONGOSPORA SOLANI, Brunchorst (2).

N. ital.: Crosta, rogna delle Patate.

N. str.: Schorf, Grind, Skurv, Scab.

Malattia studiata dal Brunchorst in Norvegia e colà denominata *Skurv* nelle patate che presentano macchie brune sulla pellicola dei tuberi. In corrispondenza di tali macchie si sviluppano poi delle croste che si disquamano. Il Brunchorst crede che tale malattia sia dovuta ad un mixomicete di cui avrebbe osservato nelle cellule dei tuberi delle masse plasmodiche gialle, sferoidali, reticolari in cui si formerebbero delle spore del diam. di circa μ. 3,5. L'A. non avrebbe però osservato la germinazione di queste spore. Regnano tuttora molti dubbi sull'identità specifica del parassita. Secondo alcuni la malattia non è di natura parassitaria, ma dipenderebbe da condizioni del terreno; secondo Schacht le scaglie non sarebbero che una trasformazione delle lenticelle in tubercoli suberosi. Anche Frank e Sorauer sono di opinione che il preteso mixomicete non sia un parassita. Il Lopriore studiando in Germania la malattia colà denominata *Schorf* non avrebbe trovato il parassita descritto dal Brunchorst, quindi esprime dubbi sulla sua esistenza a meno che lo *Skurv* dei Norvegesi non sia una malattia diversa.

L'alterazione è sconosciuta in Italia.

---

(1) Björkenheim, in Zeitschr. f. Pflanzenkr., XIV, 1904, p. 129.

(2) Brunchorst, in Bergen's Museum Aarsberetning, 1886. Bergen 1887, pag. 217.

CAPITOLO II.

GLI SCHIZOMICETI O BATTERII.

Generalità e sistema vegetativo. I batterî sono organismi unicellulari di piccolissime dimensioni. Il loro tallo visibile solo coll'aiuto di potenti ingrandimenti, ben spesso non supera la grossezza di un millesimo di millimetro (unità di misura adottata in microscopia col nome di *micron* [μ]), quindi tali esseri rimasero per lunghissimo tempo ignorati, finchè col perfezionarsi dei mezzi ottici si riuscì a scoprirli ed a studiarli fondando le basi di quell'importante ramo della scienza degli organismi oggidì tanto progredito che è la *Batteriologia*. La cellula che costituisce il corpo di questi minuscoli esseri è fornita di una membrana, in generale costituita di due strati: uno strato interno più solido detto strato cuticolare, uno strato esterno detto per la sua consistenza gelatinoso. Si crede da alcuni autori che entri a far parte della membrana di questi batterî una sostanza azotata detta *micoproteina*, dentro a questa membrana si trova una massa plasmatica più o meno granulosa e talora vacuolare in cui spiccano dei corpiccioli più rifrangenti e facilmente colorabili con speciali reagenti che alcuni interpretano come nuclei, altri come semplici corpi di Cromatina (*Chromatinkörner*) (fig. 3: 10).

I talli dei batterî data la loro piccolezza e la facilità della loro moltiplicazione vivono in generale associati insieme in gran numero formando delle colonie o zooglee costituite da una massa mucillaginosa fornita dallo strato esterno delle loro membrane, dentro la quale si trovano numerosissimi i corpiccioli di tali microorganismi (fig. 3: 15 [*a-h*]).

Le zooglee che sono capaci di accrescersi notevolmente possono così diventare anche visibili ad occhio nudo e si presentano spesso con forma, colore speciale su determinati substrati nutritivi, sui quali ànno trovato condizioni opportunissime di sviluppo (fig. 3: 14).

In generale i batterî sono jalini, cioè senza colore, trasparenti e quindi in questo caso la loro ricerca nel campo microscopico non è facile e bisogna ricorrere a colorazioni ed a processi di tecnica microscopica speciali per farne meglio spiccare la forma e la struttura: vi sono però batterî i quali ànno una colorazione loro propria dipendente da certi pigmenti coloranti che essi contengono. Così, ad es., il *Micrococcus prodigiosus* si presenta di color rosso, il *Bacterium viride*,

il *Bact. chlorinum*, si presentano di color verdastro, giallognolo, ecc. È da notarsi però che se anche qualche bacillo può presentare un colore più o meno verdastro, questo non dipende mai dalla presenza di clorofilla. Questa sostanza manca assolutamente nei batterî, come pure nei Mixomiceti e nei Funghi. Mancando i cloroplastidi la nutrizione dei batterî non si effettua come per le piante verdi, cioè essi non ànno vita autoctona, ma per vivere debbono trovarsi in ambiente ove la sostanza organica è già formata.

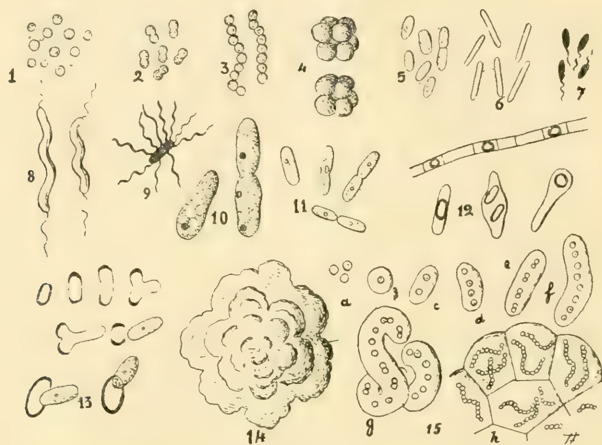


Fig. 3.

Generalità sui Batteri.

1. Micrococchi, 2. Diplococchi, 3. Streptococchi, 4. Sarcine, 5. Forme di *Bacterium*, 6. di *Bacillus*, 7. di *Pseudomonas*, 8. di *Spirillum*, 9. *Bacillus typhi*, 10. *B. anthracis* mostrante struttura vacuolare e granulazioni plasmatiche, 11. Bacilli in scissione, 12, Sporulazione dei batteri, 13. Germinazione delle spore, 14, Forma di zooglea su gelatina, 15. *a h* Diversi stadi di formazione di una zooglea di *Leuconostoc* (da MIGULA, FISCHER, ZOPF, v. TIEGHEM ed origin.).

I batterî vengono da alcuni autori compresi nel gruppo delle Schizofite (Piante che si moltiplicano per divisione) ed avrebbero affinità con un gruppo di alghe inferiori (*Schizoficee*) da cui opinerebbero siano derivate per adattamento ad un modo di vita speciale che avrebbe condotto alla scomparsa della clorofilla. Nelle antiche classificazioni i batterî venivano compresi nel gruppo dei funghi e detti perciò *Schizomiceti* (funghi che si dividono). La semplicità del loro sistema vegetativo e riproduttivo li fa ragionevolmente considerare come un tipo a sè del gruppo delle Sporofite.

I batterî presentano uno spiccato polimorfismo, cioè non sempre una determinata specie si presenta colla stessa forma, ma questa si può bene spesso variare col mutarsi delle condizioni di vita, cioè per

temperatura, costituzione del substrato nutritivo, ecc. Data questa grande variabilità non è facile, colla semplice osservazione microscopica, giungere alla sicura determinazione di una specie di batterio, ma a questo non ci si riesce se non studiandone la biologia, il modo di sviluppo, le proprietà, ecc., ecc.

Le principali forme di Schizomiceti si possono riportare ai seguenti tipi: *Coccus, Bacillus, Bacterium, Clostridium, Spirillum, Spirochaete, Vibrio, Leptotrix, Cladotrix.*

Le forme che appartengono al tipo del *Coccus* ànno la cellula che costituisce il loro corpo isodiametrica, cioè a forma di una piccola sferulina: se tali corpiccioli sono distinti l'uno dall'altro allora si à la forma detta *Micrococcus* (fig. 3: 1), se invece sono riuniti due a due si à il *Diplococcus* (fig. 3: 2), se quattro a quattro *Tetragenus*, se in numero maggiore formanti una colonia subcuboidea *Sarcina* (fig. 3: 3), se a catenella *Streptococcus* (fig. 3: 4), se in ammassi irregolari a forma di grappolo *Staphylococcus*.

Tutte le altre forme ricordate sono allungate, cioè con diametro longitudinale superiore al trasversale: nel genere *Bacterium* la cellula è ovale o brevemente cilindrica col diametro longitudinale poco più lungo del trasversale (fig. 3: 5), nel g. *Bacillus* si ànno dei bastoncini cilindrici, dritti a diametro longitudinale notevolmente maggiore del trasversale (fig. 3: 6), nel g. *Clostridium* cellule subfusiformi ad estremità più o meno acuminate, nel g. *Vibrio* bastoncini alquanto incurvati, nel g. *Spirillum* (fig. 3: 8) e *Spirochaete* corpiccioli cilindrici o filiformi fortemente ondulati o contorti a spirale, nel g. *Leptotrix* filamenti lunghi ed esili, nel genere *Cladotrix* filamenti adattati gli uni sugli altri simulanti ramificazioni.

Il corpo di questi bacilli può essere immobile, oppure può essere dotato di movimenti speciali: a volte oscillano o si muovono in determinate direzioni, girano su se stessi più o meno rapidamente. Spessissimo questi movimenti sono aiutati da speciali ciglia vibrabili che si possono trovare all'estremità od anche tutto attorno al corpo dei batterî (fig. 3: 7, 8, 9).

Moltiplicazione e riproduzione. Gli schizomiceti si moltiplicano per un processo semplicissimo di scissione o di divisione diretta. Il loro corpo può presentare verso la metà uno strozzamento che diventa sempre più profondo finchè i due pezzi si staccano e si formano così due individui (fig. 3: 11). Qualche volta anzichè staccarsi rimangono uniti a due a due e per successiva suddivisione possono anche formare delle catenelle più o meno lunghe costituite o da cocchi o da bastoncini.

Tale processo di moltiplicazione vegetativa è il più frequente ed avviene in generale sempre quando le condizioni di vita siano favorevoli, cioè quando i batterî si trovano in un ambiente ricco di materie nutritive e ad una temperatura adeguata. Moltiplicandosi così rapidamente in poco tempo vengono a formare col loro numero sterminato delle colonie sui mezzi nutritivi facilmente visibili ad occhio nudo. Quando le condizioni di vita si fanno invece più difficili o per la scarsezza del nutrimento o per l'influenza della temperatura o per i prodotti di secrezione da essi stessi espulsi nel mezzo in cui sono vissuti allora molte specie formano nel loro interno una o più spore distinguibili come corpiccioli di forma determinata a seconda della specie, rifrangenti e dotati di parete piuttosto spessa. Queste spore (*endospore*) possono occupare la parte centrale del corpo del batterio o possono anche trovarsi verso una estremità; in questo caso si dicono anche *acrospore*. Vi sono batteri *monospori* ed altri *polispori* a seconda che si formano nel loro tallo una sola o più spore (fig. 3: 12). Le spore molto più resistenti alle condizioni sfavorevoli di vita dei batteri stessi possono rimanere molto tempo senza germinare: sopravvenendo condizioni opportune germinano e da esse si origina un nuovo batterio (fig. 3: 13).

Proprietà dei Batterî. Alcuni di questi organismi non possono assolutamente vivere se non si trovano in presenza dell'aria di cui utilizzano l'ossigeno libero: questi batteri vennero denominati dal PASTEUR col nome di *aerobii,* distinguendoli da un altro gruppo di bacilli detti *anaerobii* che non possono vivere in presenza di ossigeno libero, ma utilizzano l'ossigeno pur necessario ai loro processi vitali prendendolo da combinazioni. Il *Bacterium aceti* è, ad es., un bacillo aerobio, mentre il *Bacillus butyricus* è anaerobio.

Elaborano i batteri dal substrato in cui vivono speciali sostanze ed altre ne segregano fra cui alcune che sono potenti veleni per gli organismi come le *toxine* che sono materie albuminoidi di varia costituzione e molto complesse. Negli organismi animali morti durante î processi di putrefazione svolgono altri principî: le *ptomaine,* diverse dalle toxine, che sono sostanze azotate pure assai complesse.

I batteri presentano un grado di resistenza notevole alle più difficili condizioni di ambiente che farebbero soccombere qualunque altro organismo più elevato. Resistono a temperature elevatissime come a temperature bassissime senza perdere le loro proprietà vitali. Più dei corpi vegetativi sono resistenti le spore le quali in certe specie vennero assoggettate anche a temperature di — 110° e fino a — 270° senza che avessero sopportato alcun danno. Così dicasi per l'elevate

temperature: le spore del bacillo del Carbonchio (*Bacillus anthracis*) sopportano per dieci minuti una temperatura di 95°, umida, a temperatura secca cresce la loro resistenza fino a + 123° C.

I batteri in generale nel periodo di moltiplicazione vegetativa non sopportano temperature superiori ai 70° + 75° C.: è da notarsi che l'umidità abbassa notevolmente il loro grado di resistenza alle temperature elevate.

L'*optimum* di temperatura varia per i diversi bacilli e si aggira fra i + 20° ed i + 35° circa. La luce agisce sfavorevolmente sui batteri, ne impedisce lo sviluppo ed à un'azione sterilizzante. Così certe sostanze ànno la proprietà anche in soluzioni molto diluite di distruggerli. Fra i migliori antisettici abbiamo il sublimato corrosivo di pronta azione anche in soluzione all'1 per mille, l'acido fenico al 3-5 %, ecc. ecc.

I bacilli a seconda della loro proprietà o dell'azione che esercitano sul mezzo in cui vivono si possono distinguere in:

1. Batterî zimogeni quelli capaci di determinare speciali fermentazioni (Es. *Bacillus aceti, B. butyricus,* ecc.).

2. Batterî saprogeni che determinano putrefazione delle sostanze organiche (Es. *Bacterium Termo*).

3. Batterî patogeni che danno luogo a delle malattie negli animali o nelle piante, esercitando nei tessuti o nelle cellule un'azione chimica o meccanica o biologica (Es. *Bacillus anthracis, B. oleae,* ecc.).

4. Batterî cromogeni quelli provvisti di un pigmento colorante e formanti quindi delle colonie di determinato colore (Es. *Micrococcus prodigiosus*).

5. Batterî fotogeni capaci di produrre emanazioni luminose (*Micrococcus phosphorescens*).

6. Batterî tiogeni viventi nelle acque solforose che possono scomporre incorporando dello zolfo (*Beggiatoa alba,* ecc.).

Diffusione dei Batterî. Gli schizomiceti comprendono circa un migliaio di specie diffuse in tutte le parti del mondo. Data la loro rapida moltiplicazione, la loro piccolezza, il facile adattamento anche alle condizioni più difficili di vita è naturale che si trovino diffusi in ogni mezzo, in ogni ambiente; nell'aria, nelle acque, nel terreno se ne trovano quantità grandissime e specialmente sovrabbondano ove vi sia gran ricchezza di principî organici nei quali trovano condizioni favorevolissime di vita.

I Batterî parassiti delle piante. Non sono che poche decine di anni da che si è potuto accertare che anche nei tessuti vegetali i

batteri possono svilupparsi determinando delle speciali malattie come negli organismi animali. Da prima i più erano contrari all'idea che i batteri potessero vivere nei tessuti vegetali e fossero capaci di determinarvi alterazioni: di questa opinione erano pure eminenti scienziati come PFLÜGER e DE BARY dominati pur essi da preconcetti che fecero ritardare notevolmente i progressi della Batteriologia in riguardo alle malattie delle piante. Si credeva cioè che la reazione acida dei succhi vegetali fosse sfavorevole allo sviluppo dei batteri e così anche la bassa temperatura dei vegetali ne fosse un ostacolo. Il DE BARY più tardi constatò bensì la presenza di bacilli in vegetali in decomposizione, ma fu sempre restìo a considerarli come forme patogene, interpretando la loro presenza come un epifenomeno od uno sviluppo *post mortem*. Più tardi essendosi riscontrati con sicurezza batteri nei tessuti vegetali si venne nel sospetto che questi vi si trovassero normalmente anche nelle piante sane. Ricerche di FERNBACH (1) poi di LAURENT, DUCLAUX, BUCHNER e molti altri riuscirono a provare all'evidenza che i « *tessuti normali delle piante sono privi di batteri* », quindi la loro presenza doveva interpretarsi come dovuta ad introduzione dal difuori e si dovevano quindi considerare come veri e propri parassiti.

Si provò allora ad inoculare diverse specie di bacilli nei tessuti vegetali di piante succose (*Pelargonium, Begonia*, ecc.) e si vide che per es., il *Bacillus fluorescens*, il *B. acidi lactici*, il *B. butyricus* riuscivano perfettamente a svilupparsi dimostrando così che la reazione acida dei tessuti e la bassa temperatura dei vegetali non ostacolavano il loro sviluppo. Nel 1892 MIGULA (2) ammetteva che solo alcuni bacilli potevano ritenersi come veri parassiti delle piante benchè la loro presenza fosse frequente nei tessuti vegetali alterati da altre cause, ricerche posteriori di SORAUER, SMITH, BOLLEY, ecc., elevarono notevolmente il numero delle malattie batteriche delle piante. In generale i batteri riescono a penetrare meno facilmente nei tessuti vegetali che in quelli animali, in questi esseri vi sono troppe vie aperte che ne agevolano l'introduzione mentre la penetrazione nelle piante avviene solo quando vi siano piccole lesioni anche superficiali, ma tanto da mettere in comunicazione coll'ambiente esterno i tessuti interni meno resistenti alla penetrazione dei microorganismi. Questi per la secrezione di speciali principî diastasici sono capaci di produrre fer-

(1) Centralbl. f. Bakter., 1888, pag. 713.

(2) MIGULA, *Kritisch. übers. derjen. Pflanzenkr., welche angeblich durch Bakterien verurs. werden*, Semarang, 1892.

mentazione e decomposizione delle membrane cellulosiche, penetrando così nelle cellule più interne ed anche distruggendole, formando talora fra i tessuti delle lacune nelle quali spesso si costituiscono delle zooglee di batteri.

L'azione patogena dei batteri nei vegetali può consistere o in effetti meccanici determinati dallo sviluppo di colonie nei vasi o nei tubi cribrosi in modo da impedire la circolazione dei succhi nutritivi producendo fenomeni di emboli o trombosi come avviene in una malattia delle cucurbitacee, oppure possono determinare alterazioni chimiche cioè segregando toxine che uccidono il protoplasma od infine determinano processi istolitici o metamorfici come è il caso più frequente e per cui si hanno cancrene, disgregazioni di tessuti, produzioni anormali di gomme, resine, ecc., elaborate dai microorganismi patogeni. Notevole il fatto che i tessuti ammalati anzichè reazione acida danno una reazione spiccatamente alcalina; il che prova che i bacilli patogeni ànno la proprietà di cambiare la natura chimica dei succhi vegetali.

La classificazione degli schizomiceti parassiti dei vegetali dal punto di vista morfologico non è facile dato il loro frequente polimorfismo, quindi per facilitare la ricerca delle malattie prodotte da questi microorganismi seguiremo un metodo meno scientifico, ma più pratico prendendo come punto di partenza per la loro classificazione gli effetti che essi determinano sugli organi dei vegetali. Non terremo conto delle malattie batteriche di minore importanza nè di quelle prodotte su piante esotiche o su quelle spontanee non essendo nell'indole del presente trattato.

Classificazione dei principali batteri parassiti delle piante coltivate.

I.

Batteri producenti effetti ipertrofici (Batteriocecidi).

A. Viventi su organi aerei (rami).

1. *Bacillus Oleae* (Arc.) Trev. (Rogna, tubercolosi dell'olivo).
2. *Bacillus ampelopsorae,* Trev. (Tubercolosi della vite).
3. *Bacillus Pini* Vuillem. (Tubercolosi del pino).
4. *Bacillus Populi,* Brizi (Neoplasie del pioppo).
5. *Clostridium Persicae-tuberculosis,* Cavara (Tub. del pesco).

B. Viventi su organi sotterranei (tuberi, radici).

6. *Bacterium Solani,* Bolley (Tubercolosi delle patate).
7. [*Rhizobium Leguminosarum,* Frank] (Tubercoli radic. delle leguminose).

II.

Batteri producenti cancrene, necrosi di tessuti.

A. Viventi su organi aerei.

a) Sui fusti, rami, ecc.

8. *Bacillus vitivorus,* BACCAR. (Mal nero della vite).
9. *Bacterium Fici,* CAV. (Batteriosi del fico).
10. *Bacillus caulivorus,* PRILL. e DELACR. (Cancrena dei fusti di patata).
11. *Bacillus tracheiphilus,* SMITH (Batteriosi delle cucurbitacee).
12. *Bacillus Sorghi,* BURRIL (Bruciatura del sorgo).
13. *Bacillus vascularum* (COBB) MIGULA (Gommosi della canna da zucchero).

b) Sulle foglie.

14. *Bacillus Cubonianus,* MACCH. (Batteriosi del gelso).
15. *Bacillus Trifolii,* VOGL. (Batteriosi del trifoglio).
16. *Bacillus Apii* (BRIZI) MIGULA (Bacteriosi del sedano).
17. *Bacillus sp.?* (Mosaico del tabacco).

c) Su fiori o frutti.

18. *Bacillus sp.* (Bacteriosi del pomidoro).
19. *Bacillus Uvae,* CUGINI e MACCH. (Batteriosi dei grappoli dell'uva).
20. *Bacillus Phaseoli,* SMITH (Batteriosi del fagiolo).

B. Viventi su organi sotterranei.

21. *Bacillus Betae,* MIGULA (Bacteriosi delle radici di bietola).
22. *Bacillus Oryzae,* VOGL. (Marciume radicale del riso).
23. *Micrococcus sp.,* VOGL. (Batteriosi delle fragole).

C. Viventi tanto su organi aerei che sotterranei.

24. *Pseudomonas campestris,* SMITH (Batteriosi delle Crocifere).

III.

Batteri producenti effetti metamorfici
(Secrezioni particolari, fermentazioni, ecc.).

A. Viventi su organi aerei.

a) Su fusti, rami, ecc.

25. *Bacterium gummis,* COMES (Gommosi).
26. *Bacillus amylovorus* (BURRIL) DE TONI (Necrosi dei rami del pero).

[8] (*Bacillus vitivorus,* BACCAR.) (Mal nero della vite).
27. *Leuconostoc Lagerheimii,* LUDWIG (Mucosità bianca degli alberi).
28. *Micrococcus dendroporthos,* LUDWIG (Mucosità bruna degli alberi).

b) Su semi, frutti, ecc.

29. *Micrococcus Tritici,* PRILL. (Arrossamento delle cariossidi).

B. Viventi su organi sotterranei (tuberi, bulbi, ecc.).

30. *Bacillus amylobacter,* v. TIEGH. (Cancrena delle patate).
31. *Bacillus solaniperda,* KRAMER-MIGULA (Cancrena delle patate).
32. *Bacillus Hyacinthi-septicus,* HEINZ. (Morbo bianco delle cipolle).
33. *Pseudomonas Hyacinthi,* SMITH (Morbo giallo dei giacinti).

1. — I BATTERIOCECIDI.

Le alterazioni causate dagli schizomiceti di questo gruppo consistono in ipertrofie a forma di galle o cecidi che si svolgono sugli organi in accrescimento delle piante. Secondo il VUILLEMIN (1) per effetto della penetrazione di un determinato bacillo nei tessuti di una adatta pianta ospite ed in seguito all'azione del bacillo stesso ed agli scambi nutritivi che si effettuano tra i bacilli e le cellule si producono nei tessuti dei fusti delle iperplasie più o meno considerevoli. La genesi di un batteriocecide può avvenire secondo l'A. in due modi: 1.° gli elementi soggetti all'influenza del bacillo possono in seguito allo stimolo esercitato da questo presentare un eccesso di attività, dividendosi attivamente e dando quindi luogo ad una produzione patologica che si può chiamare *per eccesso*. Questo caso si verificherebbe per es. nella Tubercolosi del pino di Aleppo (*Bacillus Pini,* VUILLEMIN); 2.° gli elementi sotto l'influenza del bacillo possono invece alterarsi o degenerare e disgregandosi lasciano al loro posto lacune più o meno evidenti. I tessuti vicini sono poi la sede di una iperplasia, ma questi nuovi tessuti che si formano sono più o meno alterati: gli elementi liberiani, i vasi, sono gonfiati, rammolliti e poi distrutti dal batterio. Questo modo di origine di un batteriocecido sarebbe manifesto nel caso della Rogna dell'ulivo (*Bacillus oleae,* TREV.) i cui tu-

(1) P. VUILLEMIN, *Sur la génese des tumeurs bactériennes des végétaux* (Bull. d. Séances de la Soc. d. Sc. de Nancy, 1889, n. 1, pag. 7).

bercoli allo stato adulto si presentano nell'interno più o meno lacunari ed avrebbero quindi origine per difetto, cioè sostituendosi tessuti nuovi ipertrofizzati a quelli andati distrutti dall'azione diretta del microorganismo.

Le conseguenze di queste produzioni ipertrofiche sono dannose quando si svolgono negli organi aerei, causando un indebolimento sensibile della vegetazione e della produttività, sulle radici di certe piante (Leguminose) invece si osservano tubercoli radicali prodotti da speciali batteri che riescono vantaggiosissimi alle piante stesse avendo la capacità di fissare l'azoto libero dall'atmosfera e creando così composti azotati che la pianta ospite utilizza nei suoi processi di vegetazione. Recentemente vennero osservati bacilli anche in certi tubercoli radicali della *Datisca cannabina L.* (Passiflorine) la cui azione non pare patogena e che forse potrebbe essere affine a quelli delle Leguminose (1). Riservandoci di parlare in ultimo brevissimamente dei Batteriocecidi utili, accenneremo ora a quelli nocivi che si sviluppano su alcune delle nostre più importanti piante coltivate, con conseguenze alle volte non lievi.

41. BACILLUS OLEAE (ARCANG.), TREVIS.

N. ital. Rogna o Tubercolosi dell'ulivo e dell'oleandro, Chiodo dell'ulivo, ecc.

N. stran. Maladie de la Loupe, Gale, Bakterienknoten des ölbaumes, Krebsknoten, ecc.

Generalità. La malattia è frequentissima in tutte le regioni ove si coltiva l'ulivo, in Italia come in Francia. Tutte le parti della pianta ne possono venir attaccate, ma in special modo i giovani rami, meno frequentemente le gemme, le foglie, le radici, rarissimamente i fiori ed i frutti. L'ARCANGELI scoprì per primo il bacillo nei tubercoli dell'ulivo e venne da lui denominato *Bacterium Oleae.* Il TREVISAN lo riportò quindi al g. *Bacillus.* Da prima questo organismo non venne considerato come patogeno: gli studi di COMES, di PRILLIEUX e specialmente le ricerche accurate e le esperienze di SAVASTANO (2) sve-

(1) Cfr. TROTTER, *Intorno a tubercoli radicali di Datisca cannabina L.* (Bull. Soc. Bot. Ital., 1902, pag. 50); L. MONTEMARTINI, *Sui tubercoli radicali della Datisca cannabina L.* (Atti della Accad. d. Lincei, ser. V, vol. XVI, 1.° sem., fasc. II, 1906, pag. 144).

(2) L. SAVASTANO, *Tubercolosi, iperplasie e tumori dell'ulivo.* I-II Memoria (Ann. della R. Scuola di Agr. di Portici, 1887). — Id., *Il bacillo della tubercolosi dell'ulivo* (Rend. dell'Acc. dei Lincei, vol. V, 2.° sem., fasc. 3). — Id., *Les maladies de l'olivier et la tuberculose en particulier* (Paris, 1886), ecc.

larono chiaramente la natura batterica della malattia. Recentemente è stata riscontrata la stessa malattia e prodotta dalla medesima causa sui rami e sulle foglie del *Nerium Oleander* dal PEGLION (1) nel Nizzardo e dallo SMITH (2) nell'America del Nord.

Caratteri esterni della malattia. Sopra i rami giovani si manifestano tumori, da prima piccoli, verdi, lisci superficialmente, di non grande consistenza, in seguito grossi come una nocciuola od una noce o talora anche più, duri, legnosi, irregolari alla superficie ed ivi con anfrattuosità o screpolature spesso molto profonde, di color bruno più o meno intenso (figura 4: 1-3).

Tali tubercoli sono disposti isolatamente ad una certa distanza l'un dall'altro od anche avvicinati, ma raramente confluenti ed occupanti talora per buon tratto i rami, i quali in seguito a detta alterazione si manifestano indeboliti, improduttivi e finiscono per disseccare, specialmente durante l'inverno.

Si à quindi come conseguenza generale un rallentamento nella vegetazione, uno scarso allegamento dei fiori ed una incompleta maturazione dei frutti. I danni che si producono quando le piante siano fortemente colpite dalle

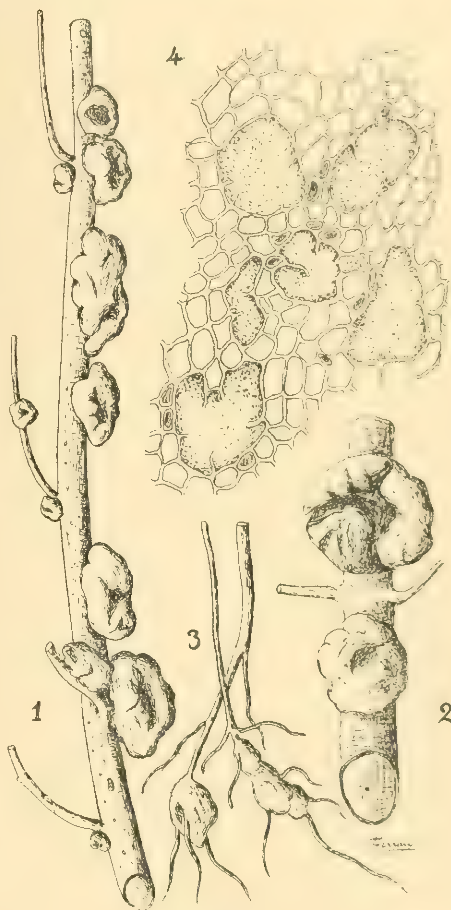


Fig. 4.
Tubercolosi dell'ulivo.
1. Giovane rametto di ulivo colla malattia, 2. Tubercolo su ramo più vecchio, 3. Tubercoli su radici, 4. Sezione attraverso un giovane tubercolo con lacune piene di zooglee di *Bacillus oleae* (originale).

(1) V. PEGLION, *La rogna o tubercolosi del Nerium oleander* (Rend. R. Acc. dei Lincei, Roma, 1905, vol. XIV, p. 462-463).

(2) SMITH, *A bacterial disease of oleander: Bacillus oleae* (ARC.) TREV. (Botanical Gazette, t. XLII, 1906, p. 301-310).

formazioni rognose possono anche essere quindi abbastanza considerevoli.

Anatomia patologica e caratteri del parassita. Sezionando un giovanissimo tumore si vede che è formato da una massa di cellule di forma varia, alcune con parete maggiormente ispessita. Qua e là si possono notare delle piccole lacune formate dalla distruzione di alcune pareti cellulari; tali cavità sono occupate da zooglee di bacilli (fig. 4 : 4). Sezionando i tubercoli più vecchi si vede che si sono formati nell'interno in modo irregolare dei tessuti legnosi, dei noduli di elementi lignificati a parete molto ispessita e qua e là degli strati suberosi che verso la periferia ed in prossimità delle grandi lacune si vanno disgregando. Qua e là, specialmente nelle vicinanze delle piccole lacune, si osservano cellule contenenti numerosissimi bacilli. Questi presentano una forma allungata, cilindrico-arrotondata e all'estremità misurano, secondo il SCHIFF (1) μ 1,5 — 4,5 = 0,8. Il bacillo è aerobio, è dotato di un movimento proprio, si trova generalmente isolato, ma in coltura può anche formare delle corte catenelle. Si colora agevolmente coi colori di anilina. Per ottenere buone preparazioni si può ricorrere al metodo della doppia colorazione nel seguente modo. Si collocano le sottili sezioni fatte attraverso un tubercolo, preferibilmente adoperando materiale fissato in alcool, in una soluzione di violetto di genziana o violetto di metile, dopo che le sezioni si sono ben imbevute di colore si passano in alcool a 90° contenente qualche goccia di soluzione potassica e vi si lasciano almeno per 48 ore: i tessuti così perdono la colorazione violetta acquistata, mentre il colore resta fissato ai batterî che spiccano così distintamente. Volendo far spiccare anche il tessuto sottostante, per montare la preparazione in balsamo o in resina Dammar si riportano le sezioni in soluzioni di verde jodio, verde metile, ecc. quindi si segue il metodo ordinario per fare un preparato duraturo (2).

Il bacillo isolato dal SAVASTANO si coltiva facilmente nella gelatina e nell'agar-agar producendo colonie rotonde translucido-paglierine. Nei mesi d'estate il bacillo è capace di fondere la gelatina, mentre nell'inverno e nella primavera ciò non avviene. La temperatura ottima per lo sviluppo del *Bacillus Oleae* varia fra 32-38°. Lo SCHIFF à potuto ottenere

(1) SCHIFF R., *Bakteriologische untersuch. über Bacillus oleae* (ARC.). (Centralb. f. Bakter. und Parass., II, Bd. 12, 1904, p. 217).

(2) VOGLINO P., *La rogna dell'ulivo*, Torino, 1892. — Id., *Patologia Vegetale* (N. Encicl. Agr. Ital., Torino, p. 46).

in colture di bacilli a 37° la formazione delle spore che pare non si formino in natura nei tubercoli: tali spore misurerebbero μ. 1,5 = 1.

Secondo recenti studi però le forme di bacilli isolate e descritte da SAVASTANO e da SCHIFF-GIORGINI non corrisponderebbero ai veri agenti patogeni della tubercolosi dell'ulivo. Sull'identità del microorganismo della rogna sono stati fatti nel 1905 studi per opera di E. F. SMITH (1) e nel 1907 di L. PETRI (2) i quali proverebbero esaurientemente che i bacilli osservati dai diversi autori che li isolarono e studiarono non sono identici. Intanto la forma descritta dal SAVASTANO corrisponde in gran parte all'*Ascobacterium luteum* BABÉS che non è l'organismo produttore delle iperplasie, ma che si trova frequentemente consociato al vero bacillo patogeno al quale solo si deve la produzione delle alterazioni già ottenute dal SAVASTANO mediante inoculazione di colture del bacillo da lui osservato, evidentemente impure. L'*A. luteum* produce colonie bianche poi gialle, fonde lentamente la gelatina e non forma spore. Venne pure dal PEGLION constatato nella tubercolosi dell'oleandro di cui però neppure è la causa. Anche il *Bacillus Oleae* descritto da SCHIFF non è il vero agente patogeno: esso produce colonie bianche, fonde la gelatina e sporifica. La vera specie tubercoligena secondo PETRI è quella isolata da E. SMITH che è formata da bastoncelli mobili, con molte ciglia alle estremità, non riuniti in filamenti, non fondenti la gelatina nè producenti spore.

PETRI esperimentando con queste tre specie di bacilli che isolò accuratamente potè solo ottenere la riproduzione della malattia inoculando la forma dello SMITH.

Il SAVASTANO è riuscito per primo a riprodurre la malattia in ulivi perfettamente sani inoculando nei rami un po' di liquido in cui aveva sciolto culture del microorganismo. Si formano così colonie presso la zona cambiale, attorno ad esse si produce poco a poco una iperplasia che aumenta coll'aumentare delle colonie. I tumori nascono in primavera, il loro sviluppo si arresta nell'estate per riprendersi poi durante l'autunno. È stato constatato che il bacillo non penetra nei tessuti del ramo se non vi è qualche piccola ferita o lesione superficiale che ne agevoli l'ingressso, non essendo capace direttamente di perforare la cuticola o le pareti suberose del tessuto tegumentale. Secondo SCHIFF-

(1) SMITH E., *Some observations on the biology of the olive-tubercle organism* (Centralb. f. Bakteriol. Abth. II, Bd. XV, 1905; pag. 198-200).

(2) PETRI L., *Untersuchungen über die Identität des Rotzbacillus des Oelbaumes* (Centralbl. f. Bakter., II, Bd. XIX, 1907; pag. 531-538).

GIORGINI (1) il bacillo da lui isolato sarebbe capace di segregare amilasi che agisce sull'amido contenuto nei rami della pianta onde riesce singolarmente dannoso. L'organo colpito cerca di limitarne la diffusione colla formazione di sughero e di tilli, inoltre pare che le cellule vive dei tessuti che si trovano ad una certa distanza dai centri di infezione contengano sostanze capaci di esercitare azione quasi tossica sul bacillo.

Cause che favoriscono lo sviluppo della malattia. Il SAVASTANO le distingue in due gruppi: 1.° Cause occasionali, dipendenti dall'ambiente esterno; 2.° Cause costituzionali dipendenti dalla natura delle piante.

Le cause occasionali vengono divise in: esterne, meteoriche, traumatiche. Fra le prime egli considera la fertilità del suolo, la troppa irrorazione e la soverchia concimazione, quali condizioni che possono favorire lo sviluppo di tessuti troppo ricchi di succhi e meno resistenti, perciò più facilmente abitati e danneggiati dal parassita; fra le cause meteoriche il gelo, l'umidità e la grandine, che possono produrre screpolature, intaccature alla superficie dei rami o creare nell'ambiente condizioni favorevoli allo sviluppo del bacillo; fra le traumatiche sono a considerarsi i tagli abbondanti, le ferite operate sulle piante nella pratica riprovevole e pur in tanti siti usata di raccogliere le ulive colle pertiche, le lesioni determinate dagli animali, ecc., ecc. che agevolano l'ingresso del parassita, il quale come si sa non riescirebbe a penetrare senza che trovi una qualche piccola soluzione di continuità nei tessuti esterni.

Considera poi come cause costituzionali la naturale predisposizione che ànno certe varietà di ulivi all'attacco del batterio. Le varietà più gentili e quindi migliori per prodotto ed anche più abbondanti di frutto sono le più deboli, le più attaccate, le varietà che si avvicinano di più al tipo selvatico sono più rustiche, più resistenti. Negli ulivi coltivati la Rogna è frequente nella proporzione di 50 piante su 100, mentre nei selvatici la percentuale arriva appena all'1 per 100. Le varietà più deboli secondo il SAVASTANO sarebbero le seguenti:

in Calabria: l'Amara, l'Acinina, la Ritunnella;
nel Barese: la Baresana e Cellina;
nel Leccese: la Cornolara e la Pasola;
in Toscana: la Correggiola ed il Gentile.

(1) SCHIFF-GIORGINI, in Centr. f. Bakter. Paras. u. Infektionskrankh., 1905, XV, pag. 200-211).

Mezzi di difesa. *a*) *Cure preventive.* Sono da preferirsi non essendo cosa facile quando la malattia si sia sviluppata il poterla combattere. Queste consistono in adatti metodi colturali ed in speciali misure profilattiche da seguirsi rigorosamente nei piantamenti, nel raccolto, nelle operazioni di potatura. Anzitutto nel fare degli allevamenti di ulivi bisogna prelevare le talee da piante sanissime, meglio poi se si possono ottenere le piante da seme. Nel fare i piantamenti in sito, le piantine debbono essere collocate a distanza, considerando che quando esse abbiano raggiunto il loro massimo sviluppo non abbiano a toccarsi colle fronde in modo tale da intercettare la luce e da impedire la libera circolazione dell'aria, condizioni queste sempre favorevoli allo sviluppo dei batterî. Si deve applicare alle piante una potatura moderata, avvertendo di adoperare sempre dei ferri ben puliti, nè imbrattati di terra, coll'avvertenza quando cogli stessi ferri si siano amputati rami rognosi di passarli, prima di tagliare le parti sane, su una fiamma o di immergerli in una soluzione di solfato ferroso per disinfettarli. Abolire la pessima usanza di percuotere gli ulivi colle pertiche nella raccolta dei frutti. Gli ulivi nati da seme si possono innestare con varietà più resistenti, ad es., il Maremmano ed il Leccino.

b) *Mezzi curativi.* I metodi di guarigione non ànno sempre buoni risultati quando la malattia sia già molto avanzata, sono però efficaci quando si usino tosto all'inizio della malattia. I rami tubercolosi piccoli debbono essere asportati via fino alla parte sana: i tumori rognosi sviluppati sui rami più grossi e che sono ancora vigorosi si debbono asportare con un coltello assai tagliente: la ferita così determinata dev'essere però tosto lavata con una sostanza antisettica, p. es., con solfato ferroso al 50 $^0/_0$ oppure con acido fenico al 5-6 $^0/_0$, quindi si dovrà intonacare per metterla al riparo dalle influenze esterne con un qualche mastice, con cera, pece, catrame, ecc. Sono stati proposti alcuni mastici speciali a base di sterco vaccino, per es., l'unguento di Saint-Fiacre formato da un terzo di sterco vaccino e due terzi di argilla pura più urina e sale e l'unguento Forsytto così composto:

Gesso .	Kg.	0,50
Cenere di legna	»	0,50
Sabbia silicea	»	0,60
Sterco di vacca	»	1,00

Queste miscele offrono però l'inconveniente oltre di essere niente affatto antisettiche di screpolarsi facilmente colla siccità e di sciogliersi colle pioggie: quindi serve molto meglio il catrame, oppure si può applicare sulla ferita come si usa in alcune località della Francia

un pezzo di foglio di stagnola che si lega per bene con spago o filo di ferro attorno al ramo, avendo poi cura di levarlo quando la ferita si sarà rimarginata. Buoni mastici sono i seguenti:

I. Mastice a caldo (Formula Cavazza):

Cera vergine	gr.	500
Vasellina	»	500
Sego	»	50

In un piccolo recipiente si fanno sciogliere a caldo la cera vergine e la vasellina poi si aggiunge il sego: il recipiente dev'essere tenuto a bagno maria alla temperatura di 50°-60° per fare l'applicazione sulle ferite del mastice mediante un pennello.

II. Mastice a freddo:

Cera gialla .	gr.	500
Terebentina vischiosa	»	500
Pece bianca .	»	250
Sego . .	»	100

Fondere il tutto a fuoco lento, rimescolare e versare nell'acqua fredda: si impasti eliminando l'acqua e si applichi il mastice riscaldandolo leggermente fra le dita se troppo compatto.

Tali miscele sono perfettamente asettiche, aderiscono molto bene e non vengono asportate dagli agenti meteorici.

52. BACILLUS AMPELOPSORAE, Trevisan.

N. *Ital.* Rogna o Tubercolosi della Vite, Ipotiposi, Roviglione.

N. *stran.* *Broussins, Exostoses, Fongosités, Raude, Kreps, Grind, Tuberkulose der Reben*, ecc.

Generalità. È una malattia non molto diffusa in Italia, localizzata specialmente nel settentrione, essendo il suo sviluppo notevolmente agevolato dall'azione dei freddi intensi invernali. Oggidì però va man mano facendosi in queste regioni d'Italia più rara mercè le cure con cui si circondano le viti, le potature razionali, i lavori del suolo e l'uso di mezzi anticrittogamici. Si trova anche abbastanza diffusa in Francia ed in Germania. Sono colpite dalla malattia specialmente le viti nostrali e si può manifestare sulle radici, ma più frequentemente sul tronco e sui rami giovani e vecchi.

Caratteri esterni. Sulle vecchie radici come sul ceppo si possono riscontrare dei noduli mammellonati di varia grandezza, da quella di un pisello a quella di un ovo od anche più: sui rami di uno o due anni tali tumori sono più numerosi, più piccoli e disposti spesso in serie sotto la scorza che sollevano a lembi e distendono mentre si

accrescono per portarsi all'esterno. Talora si osserva che tali escrescenze occupano una buona porzione dei rami, invadendo e deformando parecchi internodi. Sulle parti più vecchie in generale si presentano più affastellati formando col loro insieme ingrossamenti notevoli e di forma irregolare (fig. 5: 1-2). Da prima questi tumori sono molli, spugnosi, verdicci, però man mano diventano vecchi prendono un colore scuro, si induriscono, si lignificano nell'interno, mentre all'esterno sono ricoperti di strati irregolari suberosi che si disquamano. Nella stagione piovosa questi vecchi tubercoli possono disgregarsi ed allora si può produrre una carie nel legno che porta al completo disseccamento l'organo su cui si sono sviluppati. Le piante colpite presentano sarmenti deboli, giallastri, che nell'autunno non riescono a lignificarsi completamente e soffrono quindi i geli invernali: le foglie sono rachitiche, più o meno accartocciate: la fioritura scarsa, colatura abbondante, maturazione incompleta. In casi gravi di malattia la vite può perire in un periodo di due o tre anni.

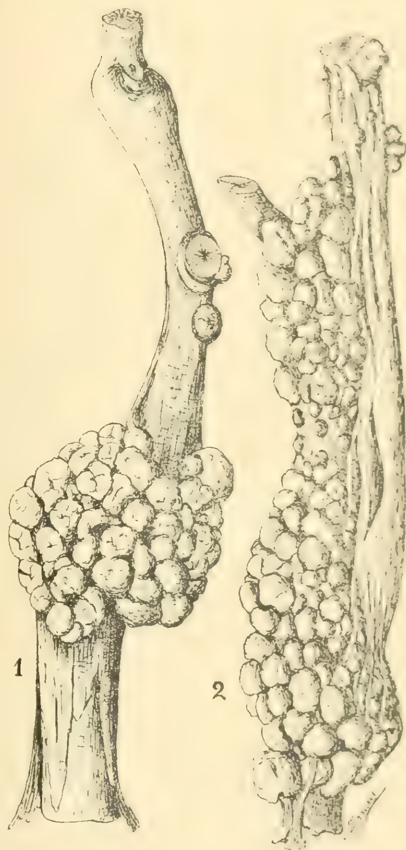


Fig. 5.
Rogna della vite.
1-2. Porzioni di ceppo infetto (*originale*).

Eziologia. Le cause più disparate vennero attribuite a questa malattia dai diversi patologi fino a che il prof. CUBONI nel 1889 non scopriva la presenza di uno specifico bacillo ed il prof. CAVARA nel 1897 non ne dimostrava le proprietà patogene.

Secondo le opinioni degli antichi patologi la malattia poteva dipendere:

da lesioni di insetti: di questa idea erano il BERNARD, il ROZIER, G. TARGIONI e FILIPPO RE,

da sovrabbondanza di umori nutritivi e di questo parere era, per esempio, il CARRADORI,

da difetto di alimentazione,

dal trabocco di umori in punti speciali della pianta per offese fatte alla scorza da agenti meteorici, p. es., gelo e disgelo, grandine, ecc.

Secondo GOETHE (1878) la malattia era dovuta all'azione dei geli primaverili che alteravano la zona generatrice producendo in essa delle lesioni tali che venivano poi irregolarmente cicatrizzate dai tessuti rimasti sani, il cui accrescimento irregolare poteva produrre i caratteristici tumori. Anche patologi moderni come VIALA (1) consideravano fino a qualche tempo fa la malattia dovuta a cause meteoriche. Egli pure pensava che i geli avessero influenza nel distruggere alcune porzioni della cerchia cambiale: egli spiegava l'origine dei tumori coll'accrescimento anormale dovuto ai punti della zona di accrescimento rimasti sani. Altri ancora pensavano che l'azione del freddo, distruggendo le gemme normali, potesse occasionare lo sviluppo anormale di gemme latenti che ipertrofizzandosi determinavano le escrescenze. A tutte queste ipotesi che si basavano unicamente sull'azione del gelo si contrappose tosto una osservazione di PRILLIEUX che dimostrava come la rogna della vite era stata trovata anche in paesi caldi, come, ad esempio, al Capo di Buona Speranza, ove naturalmente non gela mai.

È merito del prof. CUBONI (2) la scoperta della vera causa della malattia. Sezionando giovani tumori ed osservandone al microscopio i tessuti riuscì a scoprire in questi dei bacilli caratteristici, misuranti μ 1 — 1,5 × 0,3. I batterî sono localizzati in speciali lacune prodottesi per soppressione di cellule: le cellule circostanti si presentano corrose e le vicine di color giallo-bruno. I tumori sono formati da una massa di tessuto parenchimatoso ad elementi irregolari: alcune cellule sono ricche di plasma e di nucleo e si dividono attivamente, altre contengono amido, altre presentano pareti suberificate e nei tubercoli più vecchi si formano abbondantemente ed in modo irregolare tracheidi ed elementi fibrosi varii che danno una consistenza legnosa alla ipertrofia. Secondo il COMES questo batterio corrisponderebbe al suo *Bacterium gummis* che causerebbe questa ed altre malattie della vite e di diverse piante legnose coltivate. Il bacillo scoperto dal CUBONI nella rogna della vite veniva dal TREVISAN denominato *Bacillus ampelopsorae*. Si deve al CAVARA uno studio completo sullo sviluppo e

(1) VIALA P., *Maladies de la Vigne*, Paris 1893, p. 489.
(2) Rend. Accad. dei Lincei, ser. IV, 1889.

sulle proprietà patogene di questo microorganismo (1). Egli riuscì ad isolare il bacillo ed a coltivarlo in gelatina ottenendo delle colonie di forma circolare, depresse, di color madreperlaceo non fondenti la gelatina stessa. Il batterio è aerobio, presenta forma brevemente cilindrica e misura μ 1,5 — 2 = 0,5. Col metilvioletto si colora leggermente e riesce così più agevole osservarlo al microscopio. Il CAVARA fece delle inoculazioni del bacillo su tralci di vite sanissimi ed anche spalmando certe incisioni a *T* fatte sulla scorza con un po' di coltura pura. Le ferite vennero accuratamente fasciate con taffetà per escludere l'azione di qualsiasi altro microorganismo. Dopo qualche mese egli ottenne perfettamente la riproduzione dei tubercoli e nei tessuti di questi riscontrò numerose colonie del bacillo. Anche VOGLINO riuscì a riprodurre con questo mezzo i tubercoli su viti perfettamente sane. Il CAVARA à dimostrato che il bacillo non è capace di penetrare nei tessuti corticali se non esiste una qualche lesione superficiale: p. es., ferite sulle radici o sul ceppo, screpolature, ecc., ecc.

Condizioni favorevoli di sviluppo. Consistono essenzialmente nell'eccesso di umidità del suolo, nel poco aeramento, nella variabilità del clima, nell'azione dei geli e delle brine.

Il gelo ed il disgelo se non si possono invocare come cause dirette sono però cause predisponenti poichè effettuano delle lesioni, screpolature dei tessuti esterni che facilmente servono di ingresso al microorganismo parassita. Così sono cause favorevoli la poca igiene delle piante, la cattiva lavorazione del suolo, la soverchia concimazione e così via.

Mezzi di difesa. I preventivi si possono effettuare con potature razionali per favorire l'aeramento delle piante e la completa illuminazione di tutte le parti, l'uso moderato di concimi organici, con lavorazioni del suolo in modo da favorire lo scolo delle acque. Nelle zappature, arature che si fanno negli interfilari avere cura di non danneggiare coi ferri la superficie delle radici o la base dei tronchi perchè non sia facilitato l'ingresso del batterio nel terreno ove i germi si possono trovare copiosi. Servono bene, anche perchè prevengono e curano altre malattie, irrorazioni al piede con soluzioni diluite di solfato ferroso dall'1 al 3 per cento. Le ferite che si scorgono sul ceppo debbono essere lavate e trattate con un qualche disinfettante, specialmente Solfato di ferro concentrato, Lysoform, ecc. ecc. I mezzi curativi sono

(1) F. CAVARA, *Intorno alla eziologia di alcune malattie delle piante coltivate* (Staz. Sper. Agr. Ital., 1897, XXX, fasc. VI, pag. 482).

quelli pure consigliati per la Tubercolosi dell'olivo: se i tumori non sono molto numerosi si possono recidere, lavando la ferita con un antisettico e spalmandola poi con catrame: i giovani tralci fortemente colpiti debbono essere amputati: le viti fortemente infette ed assai deperite si estirpano e si bruciano avendo la cautela di lasciare la buca aperta per qualche tempo, spargendovi dentro calce viva e di non ripiantarvi subito un'altra vite poichè in breve tempo verrebbe colpita dalla stessa alterazione.

63. BACILLUS PINI, Vuillemin.

N. *ital.* Tumori del Pino d'Aleppo.

N. *str.* *Tumeurs bactériennes du Pin d'Alep.* — *Bakterienknoten der Aleppokiefer.*

Generalità. La malattia è specialmente frequente nel mezzogiorno della Francia, nel dipartimento delle Alpi Marittime e presso Tolone ove la riscontrò il Vuillemin (1), su una qualità di pino che spessissimo si coltiva nei giardini: il Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*).

Caratteri esterni. Si presenta con caratteri molto simili a quelli della rogna dell'Olivo, cioè sui rami si presentano dei tubercoli rognosi, isolati, di dimensioni però piuttosto grandi, raggiungendo anche fino a 6 centimetri di diametro. Sono di color bruno, rugosi alla superficie, nell'interno lacunosi, duri, legnosi.

Caratteri interni. Le iperplasie sono pure determinate da un esuberante ed irregolare accrescimento dei tessuti, formate da parenchimi ipertrofizzati e da nuclei legnosi ineguali a contorno circolare o sinuoso. Qua e là i tessuti si presentano corrosi e nelle lacune si osservano numerose zooglee globulose di bacilli differenti da quelle del *Bacillus oleae*. Il bacillo misura, secondo Vuillemin, μ 1,8 — 2,5 = 0,6 — 0,8. Anche qui il batterio non riuscirebbe ad introdursi nella pianta senza la presenza di speciali piccole ferite alla superficie dei giovani rami.

Mezzi di difesa. Poco noti e poco applicati, del resto servono quelli consigliati per le precedenti malattie.

64. BACILLUS POPULI, Brizi.

N. *della malattia:* Neoplasie del Pioppo.

(1) Vuillemin, *Sur une bactérioc. du Pin d'Alep* (Compt. rend. de l'Acad. d. Sc., CVII, 1888, pag. 874).

Questa nuova malattia attacca, secondo ne riferisce il BRIZI (1), che la studiò su materiale pervenutogli dal Piemonte e dalla Toscana, i rami di un anno dei pioppi (*Populus alba, nigra, tremula*) sui quali induce la produzione di tumori da prima piccoli e lisci e quindi grossi fino a 15 centim., screpolati ed a superficie irregolare come le vecchie escrescenze della rogna degli ulivi e dei pini. Tali ipertrofie sono però molliccie, spugnose e formate essenzialmente da anormale accrescimento del tessuto corticale. L'accrescimento di tali tumori si effettua lentamente senza però compromettere notevolmente la vegetazione del ramo su cui si presentano e che non disseccano. L'A. sarebbe riuscito ad isolare un bacillo specifico col quale avrebbe riprodotto la malattia inoculandolo in rametti sani attraverso a piccole ferite. Pare che le lesioni prodotte dagli insetti, dalla grandine o da altre cause traumatiche favoriscano lo sviluppo delle singolari alterazioni. Il bacillo parassita sarebbe una nuova specie che l'A. descrive col nome di *Bacillus populi.* — L'alterazione non causa danni apprezzabili e quindi la sola asportazione dei rametti colpiti può bastare come mezzo di cura. Il Pioppo Canadense sarebbe finora refrattario alla malattia.

8 5. CLOSTRIDIUM PERSICAE-TUBERCOLOSIS, CAVARA.

N. della malattia: Tubercolosi del pesco.

Generalità. Questa malattia, che pare però molto rara, venne scoperta a Pavia e studiata dal Prof. CAVARA (2). Attacca i rami giovani dei peschi ed à qualche rassomiglianza colle alterazioni della rogna dell'Ulivo. La malattia non à nessun rapporto colla gommosi.

Caratteri esterni. I tubercoli sono in generale di piccole dimensioni, misurando da 1 a 2 cm. di diametro, si presentano isolati, di color verde e ricoperti da prima dall'epidermide che poi si screpola per formazione di periderma che riveste superficialmente le ipertrofie le quali quindi assumono un color bruno e si induriscono.

Caratteri interni e cause. Tali iperplasie dipendono essenzialmente da un eccessivo sviluppo del parenchima corticale per lo stimolo determinato dal microorganismo sullo strato cambiale.

---

(1) BRIZI U., *Ricerche su alcune singolari neoplasie del pioppo e sul batterio che le produce* (Atti del Congresso dei naturalisti italiani, Milano. 1906. p. 1-19 con 1 tav.).

(2) CAVARA F., *Intorno alla eziologia di alcune malattie delle piante coltivate* (Staz. Sperim. Agr. Ital., 1897, XXX, fasc. VI, pag. 504).

Il CAVARA riscontrò nei tessuti delle colonie di batterî che vennero assogettati a speciali colture di laboratorio, ottenendo su gelatina ed Agar agar colonie frangiate, di color madreperlaceo o bianco latteo, fondenti la gelatina. Il bacillo si colora abbastanza facilmente colla fucsina acida. La sua forma è ellittica, gli individui isolati misurano μ 1.5 = 0.7, frequentemente si trovano disposti in catenelle lunghe fino a μ 12 15.

Cure. Recisione dei rami colpiti, dei tumori, pennellazioni od irrorazioni con soluzioni di solfato ferroso.

96. BACTERIUM SOLANI, BOLLEY.

N. *ital.* Rogna dei tuberi di patata.

N. *stran. Potato-scab, Gale de la pomme de terre, Kartoffelschorf.*

La malattia studiata dal BOLLEY (1) in America ove sarebbe singolarmente frequente e produrrebbe gravi danni, si manifesta sui tuberi della patata con speciali formazioni rognose per cui la loro forma ed il loro aspetto viene ad essere deturpato, perdendo notevolmente sui mercati il loro valore commerciale. La pelle rimane dura, ispessita, scabra per eccessiva produzione di sughero che si disquama alla superficie. Il BOLLEY à scoperto nel parenchima dei tuberi ammalati un batterio corto, vivente nel plasma o nel succo cellulare dei tessuti meno profondi, aerobio. Egli potè coltivarlo in gelatina e mediante infezioni riprodusse l'alterazione in tuberi sani. Non è chiaro se la malattia sia identica con quella detta dai tedeschi *Schorf* e dai Norvegesi *Skurf*, di cui abbiamo già fatto parola e che il BRUNCHORST attribuirebbe ad un mixomicete, la cui esistenza però secondo diversi autori sarebbe problematica. In formazioni consimili a quelle descritte dal BOLLEY altri osservatori avrebbero riscontrate diverse altre forme batteriche, specialmente Micrococchi (*Micrococcus pellucidus, M. nuclei*, ecc., ecc.).

Cura. In America si opera la selezione delle patate da semina per scartare tutte quelle infette. Si usa anche la disinfezione dei tuberi da semina con formalina, solfato ferroso, ecc.: si migliorano le condizioni del suolo, rendendolo meno umido e si alternano diverse culture nei siti fortemente infetti.

---

(1) BOLLEY, *Potato-scab bacterial disease* (Agricoltural science 1890, vol. IV, num. 9, pag. 243).

107. APPENDICE AL GRUPPO DEI BATTERIOCECIDI. Il RHIZOBIUM LEGUMINOSARUM, FRANK (*Bacillus radicicola* BEYERINCK).

Questo microorganismo produce sulle radici delle leguminose dei caratteristici rigonfiamenti generalmente di piccole dimensioni e di forma varia a seconda della specie ospite, situati sul fittone o sulle

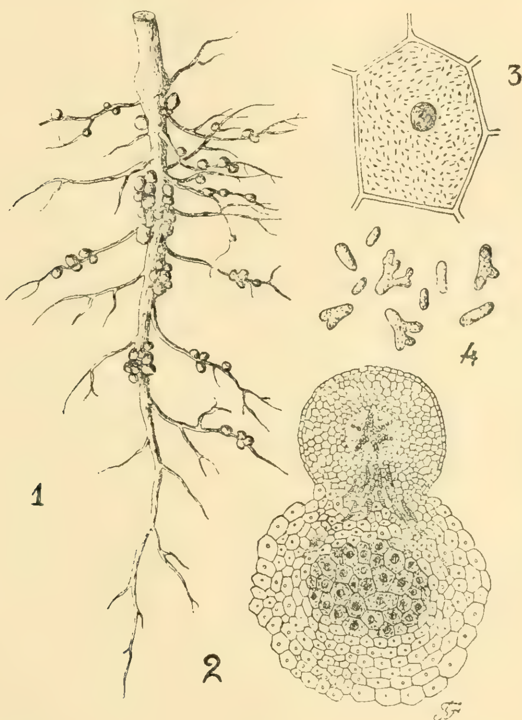


Fig. 6.
Tubercoli radicali delle Leguminose.
1. Radice di *Lupinus luteus* con tubercoli, 2. Sez. di radice e di tubercolo radicale di *Vicia Faba*, 3. Cellula isolata di un tubercolo piena di batteri, 4. batterioidi.

radicelle laterali (fig. 6:1). Questi tubercoli radicali (Wurzelknöllchen) sono del colore delle radici, da prima sodi, consistenti, chiari nell'interno, poi imbruniscono, diventano rugosi e si disfanno. Sezionando un batteriocecido si vede nell'interno, al microscopio un tessuto formato di cellule più o meno regolari con nucleo evidente e grande, ripiene di corpiccioli minuti cilindroidi, semplici (batterii) o talora biforcati od alquanto ramosi all'estremità (batteroidi) fig. 6:2-4. L'azione

del *Rhizobium* sulla pianta ospite non solo non è nociva, ma indispensabile pel suo regolare sviluppo. Si tratta qui di un vero e proprio caso di simbiosi fra la leguminosa ed il batterio: tra i due organismi avvengono vicendevoli scambi nutritivi: la pianta verde cede al batterio una parte di quelle sostanze organiche formate nel processo di fotosintesi che il microorganismo non potrebbe produrre, questo a sua volta cede alla pianta un elemento che essa non può utilizzare direttamente dall'aria, ma che dovrebbe prendere in più piccole proporzioni da combinazioni: l'azoto.

La facoltà di utilizzare l'azoto libero delle leguminose è stato dimostrato dalle splendide ricerche dell'HELLRIEGEL (1) che vennero poi pienamente confermate da numerosissimi altri osservatori. PRAZMOWSKI, NOBBE, ecc. ànno constatato che le leguminose se non fossero provviste dei caratteristici tubercoli assimilerebbero molto meno azoto delle altre fanerogame.

Probabilmente questo mirabile fenomeno di simbiosi si deve verificare anche in qualche altra pianta all'infuori delle leguminose pure provviste di speciali tubercoli radicali non dannosi per le piante come *Elaeagnus*, *Podocarpus*, *Datisca*, ecc. Ma le ricerche a questo proposito sono state appena iniziate e per ora il fenomeno su base sperimentale non si può generalizzare.

2. — BATTERII PRODUCENTI CANCRENE, NECROSI DI TESSUTI.

118. BACILLUS VITIVORUS, BACCARINI (*Bacillus Baccarinii* MACCHIATI).

N. *ital.* Mal nero, spaccatura, mal dello spacco, gommosi bacillare, « Mali niuru » (Sicil.).

N. *franc.* *Gommose Bacillaire*, *Maladie d'Oléron*, *Aubernage*, ecc.

Generalità. È una grave malattia della vite assai diffusa nell'Italia meridionale e specialmente in Sicilia ove venne segnalata e chiaramente descritta nel 1863 dal sig. CALÌ FIORINI. Si trova pure frequentemente nel Napoletano, qua e là in Toscana, nell'Emilia e più raramente in Lombardia e nel Piemonte. La sua area di diffusione dimostra che predilige i climi caldi e specialmente i terreni vulcanici. In Francia pure vennero descritte varie malattie batteriche della vite

(1) HELLRIEGEL, *Untersuch. über die Stickstoffnahrung d. leguminosen*, ecc. (Ber. d. deut. Bot. Gesell., 1888-1889).

i cui caratteri collimano in generale con quelli del nostro mal nero. Così la gommosi bacillare descritta da PRILLIEUX e DELACROIX (1895), la *maladie bactérienne de la vigne de l'île d'Oléron* descritta da RAVAZ,



Fig. 7.

Mal nero della vite.

1. Porzione di un vecchio ceppo affetto dal mal nero. 2 Giovane tralcio ammalato. 3. Porzione di grappolo alterato. 4. Sezione attraverso un organo alterato: i vasi contengono colonie di *Bacillus vitivorus* (molto ingranditi).

sono certamente identiche alla malattia italiana. Da prima regnò grande confusione in Italia nell'interpretazione di questa malattia che veniva da molti autori confusa con altre dovute a cause ben differenti, mentre certe manifestazioni o stadi della stessa malattia venivano considerati come alterazioni diverse. Così da prima si credeva che mal nero e

mal dello spacco fossero due cose diverse: i professori TARGIONI TOZZETTI e PIROTTA dimostrarono l'identità delle due malattie. Alcuni estendono il significato di mal nero o di gommosi bacillare anche ad altre alterazioni di dubbia natura, ma in cui non si sono però riscontrati germi batterici così il PRILLIEUX vi comprenderebbe anche il *Roncet*, la *Gelivure*, la *Dartrose*, il COMES riteneva dovute alle stesse cause il mal nero, la clorosi, l'antracnosi, le gommosi diverse della vite e di altre piante da frutto, il marciume, ecc. il PIERCE trovava analogie del mal nero col mal della California. È ovvio ricordare che questi autori sono caduti in esagerazioni ed in errori estendendo il significato di tale malattia ad altre alterazioni che non ànno niente a vedere con questa nè dal punto di vista delle manifestazioni nè da quello delle cause. È merito del prof. BACCARINI (1) di aver ben chiarito la natura da prima oscura di questa malattia, facendone rilevare in uno splendido lavoro i caratteri e dimostrandone la causa.

Caratteri esterni della malattia. Le viti colpite dal mal nero presentano in primavera all'iniziarsi della vegetazione un considerevole ritardo nello sviluppo: i germogli che si formano manifestano un accrescimento stentato, gli intermedi sono brevi, i tralci fragili, irregolari, spesso appiattiti e presentanti fenomeni di fasciazione. Le foglie rimangono piccole, irregolarmente frastagliate, accartocciate, spesso giallognole, rachitiche e disseccano precocemente. La ramificazione sui ceppi colpiti è anormale: i rami si affastellano alla sommità di essi disordinatamente formando nel loro insieme la così detta testa di cavolo (*tête de chou*) che si riscontra talora anche in altre malattie della vite.

Ma il carattere principale consiste nella presenza sui tralci di striscie nere unilaterali che decorrono da un nodo all'altro e si prolungano talora per parecchi internodi propagandosi costantemente e progressivamente dall'alto in basso cioè dall'estremità dei tralci verso lo loro base (fig. 7:2). In corrispondenza di queste macchie nere i tessuti corticali presentano spesso una depressione ed infine si spaccano mettendo a nudo il legno sottostante quando non sono più profonde ed interessando il legno raggiungono fino il midollo. L'annerimento che comincia in generale in prossimità di un nodo si propaga così lentamente verso il basso finchè può raggiungere i tralci più

(1) F. BACCARINI, *Sul Mal nero delle viti in Sicilia* (Malpighia, vol. VI, 1892). Id., *Il Mal nero delle viti* (Staz. Sper. Agr. It., vol. XXV, fasc. V-VI, 1893, pag. 444).

vecchi e da questi propagarsi al ceppo. Sui vecchi tralci e sul ceppo i caratteri sono ancora più evidenti: la striscia nera larga anche qualche centimetro si prolunga talora fino alla base e spicca nettamente sul fondo bruno-rossastro del giovane periderma, mentre la vecchia scorza si va disquamando. In corrispondenza di tale striscia si forma una spaccatura profondissima che arriva fino al centro midollare ed assai larga: le due pareti della spaccatura presentano il legno completamente annerito (fig. 7:1). Facendo un taglio trasversale di un ramo colpito da mal nero si nota subito la diversità di colore fra il legno ancor sano e quello alterato.

L'annerimento è spesso disposto a forma di cuneo o di triangolo più o meno irregolare con un lato alla periferia e i due lati convergenti verso il centro di sezione. Però molte volte l'annerimento del legno si presenta sotto forma di macchie irregolari che avanzandosi dalla periferia si addentrano nel legno più o meno profondamente. Le stesse striscie nere che si verificano sui giovani tralci, ma più sottili si possono vedere talora anche lungo il picciolo delle foglie, sulla rachide dei grappoli e sui peduncoli che sostengono i fiori ed i frutti (fig. 7:3). Cugini (1), Baccarini illustrano una quantità di fenomeni teratologici che si verificano nei fiori e nei frutti delle viti colpite. Frequentissimamente i fiori presentano mostruosità consistenti o nella irregolare apertura della corolla che invece di rialzarsi a forma di cappuccio si apre irregolarmente a stella, o nello sviluppo eccessivo dei sepali che sono nei fiori della vite normalmente piccolissimi o nell'enorme sviluppo di stami che possono raggiungere anche il numero di venti in ogni fiore o nella petalomania dell'androceo per cui gli stami diventano fogliacei ed i fiori virescenti. Tali fiori mostruosi vanno soggetti ad abbondante colatura o non allegano: quelli che riescono ad allegare per le anomalie dei carpelli danno bene spesso degli acini mostruosi, irregolari, alcuni dei quali si presentano schiacciati anzichè rotondi o solcati da coste e da infossature presentando tutto l'aspetto di piccoli pomidori. Secondo Baccarini l'aberrazione più frequente che si verifica è la diafisi carpellare accompagnata da moltiplicazione dei carpelli e dalla petalomania: il numero dei carpelli diventa variabile e può salire da cinque a dieci. Finalmente un ultimo carattere importante consiste nello sviluppo dai piedi del ceppo di abbondanti succhioni che poggiando ordinariamente su parte sana, poichè la radice non viene nella malattia in-

(1) Cugini, *Ricerche sul Mal nero della vite,* Bologna, 1881.

taccata, crescono rigogliosi, sì che se ne trae profitto allevandoli quando la pianta madre deperita si sia tagliata fino alla base del ceppo.

Il Prof. Comes (1) dà la seguente sintomatologia della malattia:

1. Sbiadimento, rimpicciolimento, frastagliature e seccume delle foglie;

2. Seccume e nerume nei tralci e nel graspo;

3. Colatura e diseguale o saltuario ingrossamento degli acini d'uva nello stesso grappolo;

4. Annerimento e facile scollamento della corteccia nei tralci e nel ceppo;

5. Annerimento parziale, progressivo e discendente nel legno degli organi assili della pianta;

6. Spacchi più o meno profondi e longitudinali sul ceppo;

7. Indebolimento vegetativo e progressivo disseccamento discendente negli organi della parte aerea della pianta;

8. Emissione di getti più o meno vigorosi dal piede del ceppo;

9. Dopo un periodo più o meno lungo (3-5 anni) d'indebolimento vegetativo si può avere la morte della pianta.

Caratteri interni della malattia. Le sezioni fatte attraverso porzioni di tessuti attaccati dal mal nero lasciano vedere chiaramente al microscopio la presenza di elementi legnosi a pareti sottili, scarsamente lignificate. Il lume cellulare del parenchima legnoso tutt'attorno ai grandi vasi presenta un denso accumulo di corpiccioli bruni che vennero variamente interpretati da diversi osservatori. Il Pirotta ed il Cugini emisero l'opinione che si trattasse di tannino solido, il Coppola (1883) credeva invece che si trattasse di materia ulmica, mentre il Comes sosteneva trattarsi di un prodotto di degenerazione gommosa dell'amido, imbevuto di tannino. Secondo il Baccarini l'opinione più probabile è quella del Coppola: queste materie ulmiche accumulate negli elementi del parenchima legnoso sarebbero accompagnate e precedute dalla diffusione di materie tanniche dal succo cellulare degli elementi uccisi in quelli circostanti. Nei meati intercellulari, nei vasi, nelle cellule della zona cambiale si trova poi una abbondante mucilaggine formata dalla disorganizzazione del plasma, dell'amido e delle pareti cellulari. Tale mucilaggine contiene tannino e sostanze albuminoidi, appare al microscopio finamente granulosa

(1) O. Comes, *Recenti studi sul Mal nero o gommosi della vite* (Atti del Regio Istit. di Incoraggiamento di Napoli, serie 4.ª, vol. VII, n. 9, 1894).

per la presenza di una quantità enorme di microrganismi. Nell'interno dei grossi vasi si nota uno sviluppo anormale di tilli che ostruiscono la cavità stessa.

Eziologia. Intorno alla natura di questa malattia ed alle probabili cause, prima delle ricerche del BACCARINI si ebbero le idee più diverse e si diedero le spiegazioni più disparate benchè già alcuno dei primi autori avesse segnalato la presenza di batteri senza però attribuir loro la causa della malattia.

Le prime osservazioni fatte con criterio scientifico atte ad indagare l'origine della malattia vennero eseguite nel laboratorio Crittogamico di Pavia dai Proff. GAROVAGLIO e CATTANEO nel 1878 (1) e portarono alla scoperta della mucilaggine riempiente la cavità dei vasi, di vescichette del diam. di μ. 30 che erano poi i tilli e di batteri copiosamente sviluppati nella mucilaggine stessa. Gli autori però non soffermano affatto la loro attenzione su questi microrganismi che considerano come saprofiti e concludono che la malattia non è di natura parassitaria nè prodotta da soverchia umidità, ma dipendente probabilmente da alterazione nel processo di nutrizione. Il CUGINI più tardi (1881) pur ammettendo le conclusioni di GAROVAGLIO e CATTANEO è di opinione che la malattia in certi casi possa anche originarsi parassiticamente e ne attribuisce la causa a due funghi la *Sphaeropsis Peckiana* THÜM. ed al *Phoma vitis* BON. (2). Il PIROTTA (1882) dubita pure che la malattia sia parassitaria e ammette come causa probabile lo sviluppo di certe rizomorfe che aveva osservato su radici di vite affette dal mal nero. Il COMES crede ad una degenerazione gommosa per malsanie radicale; identifica la malattia a molte altre alterazioni (Clorosi, Antracnosi, marciume, gommosi della vite e di altre piante legnose) che avrebbero la stessa origine cioè umidità del suolo, sbalzi di temperatura subitanei e forti (3), VIALA (1893) comprende la malattia in quelle non di natura parassitaria ed espone il dubbio che possa avere analogia colla *Brunissure* e col mal della California. PIERCE riconfermerebbe l'analogia del mal nero col mal della California, HARTIG la crede una conseguenza del marciume radicale, POLLACCI pensa ad azioni traumatiche dovute ad un insetto...

(1) S. GAROVAGLIO ed A. CATTANEO, *Studi sulle dominanti malattie dei vitigni*, Milano, 1878.

(2) CUGINI, *Ricerche sul Mal nero della vite*, Bologna, 1881.

(3) COMES, *Il Mal nero o la gommosi nella vite ed in qualsiasi altra pianta legnosa* (Atti del R. Istit. di incoragg. alle Sc. Nat., ecc., Napoli, 1887).

Come si vede una quantità di cause sono state invocate senza dar nel segno.

Il BACCARINI (1) nel 1893 dimostrava la costante presenza dei bacilli osservati da GAROVAGLIO e CATTANEO nella mucilaggine dei vasi e nei tilli (fig. 7: 1). Egli isolò e coltivò il bacillo in linfa gelatinizzata e nel mosto di vino gelatinizzato ottenendo delle colture pure del microrganismo che egli battezzò *Bacillus vitivorus*.

Il batterio è mobile, cilindrico con estremità arrotondate, misura μ 1,5 — 2 = 0,5, si colora facilmente coi colori di anilina, è capace di fondere la gelatina colorandola in bruno. Il MACCHIATI (2) in ulteriori studi fatti sulla biologia del bacillo che egli denomina *Bacillus Baccarinii* dedicandolo all'egregio scopritore, ne chiarisce le proprietà, il ciclo biologico e dimostra che la temperatura ottima cui si sviluppa sta fra i + 23 e i + 25 centig., la temperatura minima scende ai + 9, la massima sale fino a + 40. Il bacillo sarebbe specie anaerobica. Il BACCARINI riuscì a riprodurre la malattia coll'inoculazione del bacillo. La malattia si propagherebbe attraverso le ferite aperte colla potatura per le quali il bacillo riesce a penetrare nel legno e a diffondersi dall'alto in basso.

Anche PRILLIEUX e DELACROIX (3) riconoscono gli stessi bacilli nella gommosi bacillare da loro studiata che identificano al mal nero, all'*Aubernage* estendendone la causa alla *Dartrose,* alla *Gélivure* ed al *Roncet.* RAVAZ (4) descrivendo la malattia della vite dell'Isola d'Oleron dimostra che è di natura batterica e riscontra pure i batteri nei vasi benchè la creda diversa dal mal nero, cosa che in realtà non è poichè dalle figure e dalla descrizione risulta identica. COMES trova pure nei vasi delle viti affette dal mal nero il bacillo che identifica al suo *Bacillus gummis* benchè non sia propenso ad attribuirgli un'azione parassitaria credendo la malattia dovuta a sbalzi di temperatura. SORAUER (5) trattando della *gommosi bacillare* e del *Roncet* dice che queste malattie si presentano con caratteri molto simili al

---

(1) BACCARINI, l. c.

(2) L. MACCHIATI. *Ueb. d. Biologie des Bacillus Baccarinii Macch.* (Centralbl. f. Bakter. Parasit. und Infekt. Zweit. Abth., IV Band, 1898, p. 332).

(3) PRILLIEUX et DELACROIX. *La gommose bacillaire des vignes* (Ann. de l'Institut Nat. Agr., XIV, 1895).

(4) L. RAVAZ. *Une maladie bacterienne de la vigne* (Rev. de Vitic., 1895).

(5) SORAUER. In SORAUER, LINDAU e REH (Handb. d. Pflanz., I Band., pagina [illegible], Berlin, [illegible]).

mal nero e ne riferisce la cagione a cause traumatiche e non a bacilli parassiti.

Condizioni favorevoli di sviluppo. La malattia si sviluppa di preferenza nei paesi meridionali e soggetti a clima marittimo. È più frequente nei terreni soffici, mobili e precisamente nelle sabbie vulcaniche. I terreni molto fertili favoriscono pure lo sviluppo del morbo. Si manifesta tanto sulle viti nostrali che sulle viti americane.

Metodi di cura. Come mezzi preventivi si consiglia l'innesto con varietà resistenti fra le quali si ànno in Sicilia il *Cataratto* e la *minnella* che sono quasi refrattari. Come mezzi curativi si ricorre alla lavatura delle ferite con antisettici, per es.. solfato di ferro acido o sublimato corrosivo al 2 per mille, dopo di che le spaccature si intonacano con catrame. I ceppi attaccati fortemente debbono essere distrutti tagliandoli fino alla base che spesso è ancora sana e allevando i succhioni più vigorosi coi quali la vite distrutta può essere ricostituita. Si deve procedere in primavera all'amputazione di tutti i rametti giovani che presentano tracce di mal nero, si deve però aver cura di disinfettare i ferri, dopo fatta questa operazione, prima di procedere alla potatura dei tralci sani.

12 9. BACTERIUM FICI, CAVARA.

N. ital. Bacteriosi del fico.

Questa malattia riscontrata dal prof. BUFALINI nei dintorni di Reggio Calabria e studiata dal prof. CAVARA (1) à grande affinità col mal nero della vite. Il tronco si colora dapprima in rosa e poi sul tronco e sulla parte alta della pianta compaiono delle macchie brune, la causa del male si riscontra nei grossi vasi del legno che sono ripieni di mucilaggine proveniente da un processo di lisigenesi dei tilli e delle zooglee dei batterii. Tali colonie batteriche si incontrano inoltre nella zona cambiale, nel tessuto corticale e nei vasi latticiferi. Il bacillo in questione scoperto e studiato dal CAVARA sarebbe aerobio e venne coltivato in gelatina. agar-agar sciolto in decotto di foglie di fico. La specie è assai vicina a *Bacillus vitivorus* BACCAR. ed a *Bacterium Mori* BOYER-LAMBERT. Secondo PETRI (2) la

(1) CAVARA, *Bacteriosi del fico* (Atti dell'Accad. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, Serie 4 ª, vol. XVIII, 1906).

(2) PETRI L., *Ricerche sopra la batteriosi del fico* (Rendic. della R. Accad. dei Lincei, Cl. Sc. Fis. e Nat.; volume XV, ser. V, Roma 1906, pag. 644-651, c. 2 figure).

malattia sarebbe assai sviluppata anche in provincia di Cosenza ov'è nota sotto il nome di *male del ragno*. Egli è riuscito mediante colture pure del bacillo a riprodurre la malattia su piante sane. Secondo l'A. il microorganismo si troverebbe anche alla superficie dei rami e delle foglie ammalate ove si inizierebbe la malattia. Quanto all'identificazione del parassita il PETRI è d'opinione che non sia diverso da *Ascobacterium luteum* BABÉS al quale pure si dovrebbe riferire il *Bacillus gummis* trovato dal COMES nei tessuti alterati del fico.

1310. BACILLUS CAULIVORUS, PRILLIEUX e DELACROIX.

N. it. Cancrena dei fusti di patata.

N. str. Gangrène de la tige de la Pomme de terre.

La malattia sarebbe frequentissima in Francia e attaccherebbe con gravi danni specialmente certe varietà di patate molto pregiate come la *Richter's Imperator*: si svilupperebbe inoltre anche sulle Begonie, sui Pelagonii, ecc. L'alterazione si localizza in basso estendendosi verso l'alto in modo che le piante avvizziscono rapidamente. I cauli si presentano nella parte attaccata sottili, depressi. Nei tessuti alterati si riscontrano, secondo gli studi di PRILLIEUX e DELACROIX (1) numerosissimi bacilli misuranti μ 1,5 = 0,5 — 0,3. Coltivati in gelatina determinerebbero in essa una colorazione verdastra.

Il COMES avrebbe nel Napoletano riscontrato delle alterazioni consimili sul Pomidoro, sul Tabacco, sul Cavolfiore nelle quali piante si manifestano processi di gommosi e di cancrena umida: nei tessuti alterati di tali piante vi sarebbero miriadi di bacilli riferibili al *Bacterium gummis*. Il COMES attribuisce però la malattia ad umidità eccessiva accompagnata da forti sbalzi di temperatura. LAURENT (2) identifica il *Bacillus caulivorus* al *Bacillus fluorescens liquefaciens* di FLÜGGE che è frequentissimo nel suolo ed in condizioni speciali può diventar parassita delle patate o di altre piante.

Vi sono altre malattie batteriche però ritenute diverse da questa che danneggiano i fusti delle patate così il *Bacillus solanincola* di DELACROIX (3) che produce il marciume dei fusti nella regione del colletto per cui la parte sovrastante del caule diventa floscia. Il ba-

(1) PRILLIEUX et DELACROIX, in Compt. rend. de l'Acad. d. Sc., I, CXI, 1890, pag. 208.

(2) LAURENT, *Rech. expér. s. les mal. des plantes* (Ann. de l'Inst. Pasteur, 1899, p. 1-48).

(3) DELACROIX, *Sur une nouvelle maladie de la pomme de terre* (Iournal de l'Agricult., 1901, T. II, p. 367).

cillo sarebbe localizzato nei vasi ed immerso in una materia gommosa. Altra malattia è quella studiata dallo SMITH nel 1896 agli Stati Uniti e causata dal *Bacillus solanacearum* di SMITH (1) che attacca i Pomidori, le Patate, ecc. invadendo tutti gli organi della pianta. Anche qui il batterio si trova nei vasi e per essi dal fusto passa nei tuberi. Tale bacillo segregherebbe molta ammoniaca per cui neutralizzerebbe l'acidità delle cellule così che dopo l'attacco i tessuti presentano reazione alcalina.

Cura della malattia. Si consiglia dopo la raccolta delle patate una lavorazione profonda del suolo eliminando tutte le porzioni di tuberi e di cauli infetti che non sono stati allontanati. In casi di forti infezioni è prudente alternare la coltura. I tuberi da semina si possono sterilizzare con sublimato corrosivo all' 1-2 $^0/_{00}$ o con immersione nel solfato di ferro al 4-5 $^0/_{00}$. Secondo LAURENT la calce sarebbe favorevole allo sviluppo dei batterii e così anche i concimi azotati e potassici. Il cloruro di sodio invece aumenterebbe la resistenza della pianta contro le malattie batteriche: le concimazioni con superfosfati accentuano ancora di più questa proprietà.

14 11. BACILLUS TRACHEIPHILUS, SMITH.

N. it. Avvizzimento, Batteriosi, Colpo delle Cucurbitacee.

Questa malattia sarebbe frequente e dannosa agli Stati Uniti ove danneggia i Meloni, le zucche ecc., producendo l'avvizzimento delle foglie. Nei fusti si trovano all'interno dei vasi numerosi batterii in una massa mucilagginosa. Lo SMITH che à studiato la malattia distingue il bacillo col nome di *B. tracheiphilus* (2): le sue dimensioni sarebbero di μ. 1,2 — 2,5 = 0,5 — 0,7, avrebbe le stesse proprietà del *Bacillus solanacearum* di rendere alcalino il succo cellulare, creando così un ambiente favorevolissimo al suo sviluppo. La malattia non pare nota in Europa.

15 12. BACILLUS SORGHI, BURRIL.

N. ital. Bruciatura del Sorgo.

N. stran. Brûlure du Sorgho. — Sorghum-blight.

Malattia osservata e studiata da KELLERMANN e SWINGLE nel

(1) SMITH, *A bacterial disease of the Tomato* (U. S. Dep. of Agriculture. Dep. of Veg. Path. Bull., n. 12, Washington, 1896).

(2) F. SMITH, *Bacillus tracheiphilus, n. sp. die ursache des Verwelkens verschied. Cucurbitaceen* (Centr. f. Bakter. u. Parasitenkund. 2 Abth. 1895. pag. 364-373).

Kansas sul *Sorghum saccharatum* (1) che si manifesta con macchie rosso brune sulle lamine e guaine fogliari. La malattia procede dall'alto in basso così che può invadere anche la parte sotterranea del caule e le radici. Il BURRIL riscontrò nei tessuti alterati un bacillo specifico il *Bacillus Sorghi* BURRIL a forma di bastoncini lunghi μ 1,3 — 4 e larghi μ 0,5 — 1,2. In condizioni speciali è capace di produrre delle spore. Inoculazioni fatte di questo bacillo da colture pure su piante sane riprodussero perfettamente la malattia. I bacilli presentano una grande resistenza all'azione del freddo così che non sono distrutti dai geli e dalle nevi.

Presso Napoli il COMES avrebbe osservato una malattia consimile su una varietà del *Sorghum saccharatum*. Anche il BRIZI (2) avrebbe osservato in Romagna una malattia sul granoturco che presenta tutti i caratteri del *Sorghum-blight* ed avrebbe trovato nelle cellule alterate della pianta un bacillo identico a quello del BURRIL.

Cure. Si consiglia la distruzione delle piante colpite e la bruciatura delle stoppie che non debbono essere lasciate nei campi. È sempre prudente assoggettare il terreno ad una rotazione regolare delle culture.

16 13. BACILLUS VASCULARUM (COBB). MIGULA.

N. ital. Gommosi della canna da zucchero.

N. stran. Top-rot, Spitzenfäule.

Alterazione della canna da zucchero riscontrata da COBB al New South Wales e da WAKKER a Giava che si manifesta col disseccamento degli apici vegetativi e colla formazione di macchie depresse in cui i tessuti sono giallo-brunastri o neri e contengono una specie di gomma colorata in giallo od in bruno. In questa massa gommosa il COBB riscontrò il bacillo che dalle esperienze fatte risulterebbe la causa della malattia (3).

17 14. BACILLUS CUBONIANUS, MACCHIATI.

N. ital. Batteriosi del Gelso. Necrosi del gelso.

N. str. Maladie bacterieuse du Murier; Bakteriose des Maulbeerbaumes.

(1) KELLERMANN et SWINGLE, *Report of Botanical depart of the Kansas experim. Stat. for year* 1888.

(2) BRIZI U., *Prime indagini intorno ad una nuova malattia del granturco in Romagna* (Boll. Not. agr. anno XV (1893), 2.° sem., Roma, pag. 563).

(3) COBB, *Plant diseases and their remedies* (Dep. of Agric. New South Wales, 1893).

Generalità. Questa malattia ormai diffusa in tutta Italia, specialmente al settentrione ed al centro veniva scoperta e studiata nel Veronese nel 1890 dai Professori CUBONI e GARBINI (1). Essi avevano constatato che non solamente riusciva dannosa alle piante col promuovere il disseccamento delle foglie e dei rametti colpiti, ma che le foglie ammalate adoperate per l'alimentazione del baco da seta producevano in questo una grave malattia seguita quasi sempre da morte e molto simile alla flaccidezza. Lo sviluppo della malattia sui gelsi avviene specialmente in primavera, ma può ripresentarsi anche in autunno.

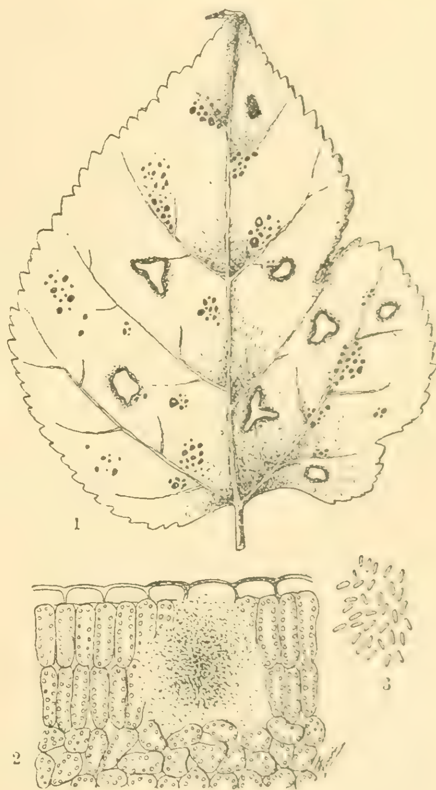


Fig. 8.
Batteriosi del Gelso.
1. Foglia di Gelso colpita da batteriosi. 2. Sezione attraverso una foglia colpita con zooglea del Bacillo. 3 Bacilli isolati.

Caratteri esterni. Specialmente le foglie ne vengono attaccate: su di esse compaiono delle piccole macchioline nere, lucide, internamente depresse, irregolari, del diametro di qualche millimetro che si possono riscontrare sia tra le nervature come sopra di esse od anche sul picciolo. Tali macchie si distinguono molto bene da quelle della fersa, sia perchè non presentano nel mezzo la piccola macchia bianchiccia formata dai conidi del fungo, sia perchè tali macchie non sono contornate mai da un orlo rosso-bruno come nella fersa. In corrispondenza delle macchie più vecchie bene spesso la lamina si perfora e molto frequentemente avviene di osservare di queste foglie crivellate di fori irregolari e contornati da porzioni di lamina

(1) CUBONI e GARBINI, *Sopra una malattia del gelso in rapporto colla flaccidezza del baco da seta* (Rend. Accad. d. Lincei. VI. fasc. 2°, 1890).

annerita (fig. 8: 1): le foglie così colpite ingialliscono, si accartocciano e finiscono per distaccarsi e cadere al suolo. Anche sulla parte giovane dei rami, cioè all'estremità di essi si possono manifestare le alterazioni consistenti in ulceri che si approfondano nell'epidermide e nel cilindro corticale, mettendo a nudo il legno ed anche arrivando fino al midollo. Tali ulceri sono più o meno piccole, ma spesso avvicinate, talora però, come à osservato il CAVARA, si riscontrano ulcerazioni per tratti continui di 20 a 30 centimetri che determinano l'avvizzimento e la curvatura dell'apice dei rami. Naturalmente in conseguenza di queste alterazioni le parti giovani dei rami si disseccano man mano alla loro estremità e con esse le foglie che vi sono inserite.

Caratteri microscopici delle alterazioni. Nei punti colpiti le foglie presentano profonde alterazioni dei tessuti che vengono corrosi e distrutti: l'epidermide incomincia a disgregarsi sotto l'influenza della causa patogena che si addentra nei tessuti del mesofillo corrodendo il palizzata, il lacunoso ed anche i fasci fibrovascolari. Nei germogli oltre l'epidermide, il parenchima, vengono alterati il tessuto collenchimatico, il periderma, ecc. Le cellule presentano contenuti di colore bruno e fra di esse si notano delle cavità piene di colonie di bacilli (fig. 8: 2). Le piccole ulceri possono cicatrizzare per formazione di strati peridermici e così le ferite si possono chiudere, ma in molti casi il processo di rimarginazione non è più completo ed il ramo finisce per disseccare. La malattia decorre dall'esterno verso l'interno.

Eziologia. Sottoponendo in camera umida alcune foglioline fresche colpite dalla malattia e lasciandovele alcune ore, in corrispondenza delle macchioline nerastre si sviluppano minute bollicine gelatinose, giallognole che non sono che le colonie del bacillo che si vengono a formare superficialmente. Il bacillo si sviluppa agevolmente su patate, in gelatina che fonde e manifesta un carattere decisamente infettivo, come lo provano le esperienze del Prof. CUBONI e del PEGLION che riuscirono ad inoculare il parassita su foglie e rametti riproducendo la malattia (1). Il bacillo manifesta anche un'azione patogena sui bachi da seta. Il CUBONI e GARBINI credevano che fosse affine se non identico allo *Streptococcus bombycis* FLÜGGE: studi fatti ulteriormente dal MACCHIATI, dal VOGLINO, dal PEGLION ed inoculazioni operate nel baco da seta, dimostrarono che pur avendo il bacillo un'azione nociva l'alterazione che produce è diversa dalla flaccidezza. Le ricerche di

---

(1) V. PEGLION, *Bacteriosi del gelso*, Modena 1897 e Centralbl. f. Bakter. Parasit., ecc., Zweite Abth., II Band., 1896.

Krassilschtschik sulla flaccidezza e sul giallume dei bachi dimostrano che queste malattie sono dovute all'azione dello *Streptococcus Pasteurianus*. Il bacillo del gelso (fig. 8: 3) venne accuratamente studiato dal Macchiati e denominato da lui *Bacillus Cubonianus* ad onore dello scopritore (1). Le dimensioni di questo microorganismo sono di μ. 2 per 1 — 0,5 di larghezza. In Francia venne studiata una malattia analoga sui gelsi dai Sigg. Boyer e Lambert (2) che scoprirono pure un bacillo da loro denominato *Bacterium Mori* che effettivamente non è diverso dal *B. Cubonianus*. Il Voglino nei dintorni di Casale studiò pure una malattia batterica delle foglie del gelso, i cui caratteri sono simili a quelli osservati da Cuboni e Garbini. Il Voglino però pensa che il bacillo sia alquanto diverso e lo denomina *Bacillus mori* (3). Probabilmente però anche questa specie deve includersi nell'unica veramente sicura, studiata dal Macchiati.

Mezzi di cura. Nessuna varietà di gelso avrebbe manifestato una vera resistenza contro questa malattia. I mezzi di cura che si possono consigliare consistono nell'asportazione dei rami ammalati, nella raccolta e bruciatura delle foglie alterate e cadute al suolo e nell'applicazione di poltiglia bordolese da farsi dopo il raccolto della foglia. Il Voglino avrebbe ottenuto con quest'ultimo mezzo dei buoni risultati.

18 15. BACILLUS TRIFOLII, Voglino.

N. ital. Bacteriosi del trifoglio.

Secondo il Voglino (4) sarebbe frequente su alcuni trifogli, ma in special modo sul *Trifolium repens* in Piemonte ed in Lombardia. Sono specialmente le diverse parti della foglia che vengono alterate e talora anche i peduncoli fiorali ed il calice. Si notano dei puntini neri sul picciolo e sulla pagina inferiore delle foglie: corrispondentemente a queste macchioline i tessuti interni si presentano alterati, le cellule ànno un contenuto bruno e si disgregano sotto l'azione di un bacillo misurante μ. 1 — 2,5 = 0,2 — 0,5 e capace di produrre verso la sua estremità una spora in condizioni particolari. Il batterio sarebbe frequente nel terreno e verrebbe ad infettare le foglie per

(1) Macchiati, *Sulla biologia del Bacillus Cubonianus* (Malpighia, V, 1892).

(2) Boyer et Lambert, *Sur deux nouvelles maladies du mûrier* (Compt. rend. de l'Acad. d. Sc., 1894).

(3) Voglino, *Ricerche intorno alle macchie nere delle foglie del gelso*, ecc. (Coltivatore XL, n. 39-40, 1894).

(4) P. Voglino, *Intorno ad una malattia bacterica dei trifogli* (Annali della R. Accad. di Agric., Torino, vol. XXXIX, 1896) e Patologia vegetale, p. 41.

l'azione della pioggia che facendo rimbalzare particelle di terreno sulla pagina inferiore ne promuoverebbe la disseminazione. I trifogli colpiti dalla malattia dati in pasto al bestiame causerebbero dei disturbi abbastanza sensibili.

19 16. BACILLUS APII (BRIZI) MIGULA.

N. ital. Bacteriosi del sedano.

Riscontrata a Ferrara e Rovigo e studiata dal Prof. U. BRIZI nel 1896 (1). Si manifesta con macchie gialle o rugginose alla base dei piccioli fogliari del sedano (*Apium graveolens*) che finiscono per cadere in putrefazione colle lamine stesse. Nelle ulceri si sviluppano in camera umida zooglee di bacilli misuranti μ 2 — 2,5 di lunghezza che si riscontrano pure abbondantemente nei tessuti, specialmente nei vasi, nel collenchima, nei canali escretori. L'infezione si svilupperebbe prima sui piccioli poi si diffonderebbe alle lamine. La malattia nuova in Italia è probabilmente simile ad un'altra descritta dall'HALSTED che negli Stati Uniti d'America produce gravissimi danni nella coltivazione dei sedani. Non si conoscono mezzi di cura diretti altro che la distruzione delle piante ammalate e l'alternanza di coltura.

20 17. BACILLUS ?

N. ital. Mosaico del tabacco.

N. stran. Nielle des feuilles de tabac, Mosaik-krankheit.

È una malattia molto antica riscontrata in quasi tutte le regioni ove si coltiva il tabacco e molto dannosa: si manifesta con una singolare alterazione nel colore delle foglie che si presentano macchiate di zone di diverso colore così da formare nell'insieme una specie di mosaico. Le foglie poi si accartocciano e disseccano. La eziologia di questa malatttia è ancora molto oscura nonostante i molti studi fatti e la ricca letteratura che si à sull'argomento. Alcuni autori attribuivano l'alterazione ad un bacillo, altri come il KONING, il BEYERINK credono che possa essere prodotta da un *contagium fixum fluidum,* liquido velenoso forse segregato da un batterio sconosciuto che assorbito dalle piante passando nelle foglie provocherebbe la caratteristica malattia. L'IWANOWSKI (2) è di parere che tale malanno sia prodotto

---

(1) U. BRIZI, *La Bacteriosi del Sedano* (Rendic. d. R. Accad. dei Lincei, vol. VI, ser. 5.ª, fasc. 6.º).

(2) IWANOWSKI, *Über die Mosaikrank. des Tabakspflanz.* (Zeitschrf., f. pflanzenkr. Bd. 13, p. 1-41 [1902]).

da uno speciale microbo. Egli avrebbe trovato nel parenchima a palizzata e nel lacunoso delle zooglee di diversa forma: il piccolo microbo non presenterebbe alcuna forma caratteristica e non è stato finora possibile riprodurlo in mezzi artificiali.

21 18. BACILLUS sp.

N. ital. Bacteriosi del pomidoro.

N. stran. Maladie bactérienne des Tomates.

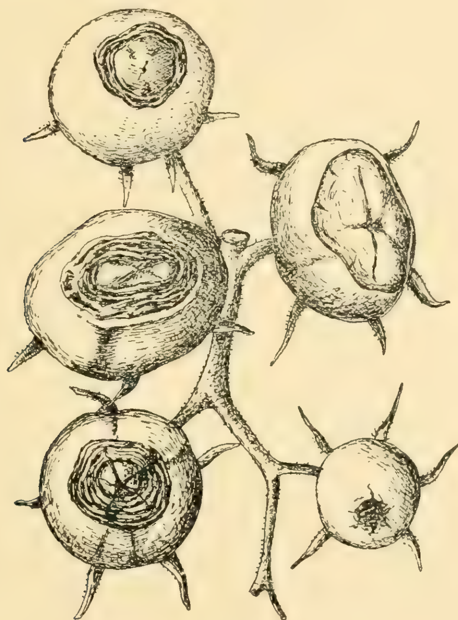


Fig. 9.
Batteriosi del Pomodoro.
Pomidori affetti dalla malattia (da PRILLIEUX).

È questa una alterazione frequente secondo PRILLIEUX (1) nel nord e nel centro della Francia, l'EARLE la studiò pure nell'America del Nord, il ROSTRUP in Inghilterra e in Danimarca. Fu da me osservata anni fa anche in alcuni orti nei dintorni di Alba. La malattia si presenta con un caratteristico imbrunimento della parte superiore del frutto che si avanza ed allarga a zone concentriche fino ad interessare $^1/_3$ o $^1/_2$ del frutto stesso (fig. 9). La parte inferiore di esso rimane

(1) PRILLIEUX, *Malad. des plant. agr.*, I, 1895, p. 19.

generalmente sana. La polpa del frutto nella parte attaccata si presenta imbrunita, fortemente alterata e nelle cellule si trovano corti batterî bastonciniformi misuranti μ 0,3 — 1 = 0,5 — 0,65, non catenulati, disposti nelle culture in zooglee assai compatte. L'infezione può effettuarsi per punture attraverso la buccia o per l'introduzione del bacillo lungo lo stilo.

22 19. BACILLUS UVAE, Cugini e Macchiati.

N. ital. Bacteriosi dei grappoli della vite.

Produce il seccume dei grappoli e presenta all'esterno caratteri molto vicini alla forma larvata della peronospora della vite che attacca i grappoli e venne riscontrata dal Cugini e Macchiati (1) nel Modenese, nel Reggiano e nei pressi di Lucca. Si manifesta durante o poco dopo la fioritura ed attacca il graspo a cominciare dall'apice, procedendo poi verso la base dell'infiorescenza. La rachide e le ramificazioni secondarie, nonchè i peduncoletti ed i fiori imbruniscono e disseccano. Talora il disseccamento è parziale, cioè non interessa che una parte del grappolo. Nei tessuti disseccati venne riscontrata la presenza di un bacillo sottile, diritto, ad estremità arrotondate, misurante μ 3 — 4 = 1 — 1,25, mobile, che sarebbe la causa della malattia; la quale secondo gli autori avrebbe in certe località prodotto danni rilevantissimi distruggendo fino un quarto del raccolto. Non si conoscono metodi adatti di cura.

23 20. BACILLUS PHASEOLI, Smith.

N. ital. Bacteriosi, grassume del fagiolo.

N. stran. Le graisse des haricots.

Alterazione studiata da Halsted, da Smith negli Stati Uniti d'America sui fagioli e certamente simile a quella riscontrata in Francia dal Delacroix (2) e denominata dai contadini dei dintorni di Parigi col nome di *graisse.* I legumi dei fagioli, meno frequentemente gli steli presentano macchie oscure che si approfondano nei tessuti dalle quali trasuda una sostanza vischiosa, di aspetto untuoso; anche i semi contenuti nei legumi possono così venir colpiti. Il bacillo che si trova in questa specie di mucilaggine misura μ 1,5 — 2 = 0,3. La malattia è assai con-

(1) Cugini e Macchiati, *Le Stazioni sperim. agr. ital.*, vol. XX, fasc. VI e L. Macchiati, *La Bacteriosi dei grappoli della vite* (id. XXII, fasc. IV).

(2) Delacroix, *La graisse, maladie bactérienne des Haricots* (Compt. rend. T. 129, 1899, p. 656).

tagiosa, favorita da condizioni di calore e di umidità si diffonde rapidamente e produce gravi danni. Non vi sono mezzi di cura adatti altro che i preventivi, consistenti nell'abbrucciare le piante ammalate e nel cambiamento temporaneo di coltura. Questa malattia non è stata ancora con certezza finora segnalata in Italia.

24 21. BACILLUS BETAE, MIGULA.

N. ital. Bacterio-gommosi della barbabietola.

N. stran. Bakteriosis (KRAMER); *bakteriose gummosis* (SORAUER); *Rübenschwarzfäule* (FRANK).

KRAMER (1) e SORAUER ànno studiato nel 1891 una speciale malattia sulle radici della barbabietola da zucchero. Il fittone si presenta internamente bruno, si rammollisce e lascia uscir fuori una sostanza gommosa la quale venendo a contatto con bietole sane è capace di propagare la malattia. Da questa mucilaggine il KRAMER à isolato un bacillo misurante μ. 1,3 — 2 = 0,7 — 1, in bastoncini distinti o riuniti due a due, aerobio, non fondente la gelatina di coltura e capace di sporificare. Trasformerebbe il destrosio della barbabietola in sostanza vischiosa. Il bacillo di KRAMER venne dal MIGULA denominato *Bacillus Betae.* Anche BUSSE à studiato una speciale gommosi della barbabietola in cui avrebbe trovato alcune forme di bacilli che MIGULA denomina *Bacillus lacerans* e *B. Bussei.* ARTHUR e GOLDEN studiarono pure nel 1892 una malattia che produce l'avvizzimento delle radici delle bietole e che sarebbe determinata da uno specifico bacillo.

Non si conoscono mezzi di cura proprii contro queste forme di batteriosi, però collo scartare i fittoni infetti nei magazzini e risanare il suolo diminuendo la soverchia umidità si può limitarne notevolmente i danni e la diffusione.

25 22. BACILLUS ORYZAE, VOGLINO.

N. ital. Bacteriosi della radice del riso.

Il VOGLINO (2) attribuisce a questo bacillo la proprietà di determinare nel riso la malattia così nota per effetti, ma così incerta per cause detta *brusone.* Parendo a me che la causa più probabile di questa grave malattia si debba riferire ad altro parassita, più avanti ricorderò con una certa ampiezza quanto oggidì si sa intorno ad essa, per

(1) KRAMER, *Die Bakteriosis der Runkelrübe* (Oesterr. landw. Centralbl. 1891, pag. 30).

(2) VOGLINO, *Patologia vegetale*, pag. 43.

ora mi limito a ricordare l'alterazione che il Voglino descrive come prodotta del *Bacillus Oryzae*. Sulle radici del riso si vedrebbero in alcuni punti i tessuti più esterni disorganizzati e segreganti una sostanza gelatinosa rossiccio-bruna. Le radicelle dissecherebbero e la malattia si propagherebbe anche alla parte aerea della pianta così che le foglie ed i culmi verrebbero a disseccarsi parzialmente o totalmente. Sulle dette radici Voglino avrebbe trovato numerose colonie di bacilli i cui individui misurano da μ. 2,5 — 3,5 = 3,8 — 4. Il bacillo venne inoculato su piante sane, riproducendosi la stessa alterazione. Il germe si conserverebbe da un anno all'altro nelle stoppie senza essere affatto danneggiato dai freddi invernali.

26 23. MICROCOCCUS sp.

N. ital. Bacteriosi delle fragole.

Osservata da Voglino (1) in un orto a Torino ove provocava l'avvizzimento dei polloni e delle foglie delle fragole coltivate. Le radici presenterebbero il cilindro corticale fortemente alterato, sulle radicelle poi si troverebbero degli ingrossamenti con cavità interne piene di batteri. Secondo l'A. il bacillo si presenterebbe sotto due forme, una primaverile a *micrococco* (μ. 0,9 — 1,5 diam.) ed una estiva ed autunnale a *bacillo* (μ. 3,5 — 4 = 0,3 — 0,5) che sarebbe la più dannosa.

27 24. PSEUDOMONAS CAMPESTRIS, Smith.

N. ital. Bacteriosi delle crocifere.

N. stran. Brown rot, Black rot of Cruciferous plants, ecc.

Malattia osservata e studiata in America da Pammel e dallo Smith (2) sulla *Brassica campestris* le cui radici vengono specialmente danneggiate nella regione del cilindro centrale ove si osservano delle speciali striscie radiali imbrunite, tra le quali il parenchima viene distrutto. Anche le foglie si presentano con macchie bruno-giallastre sulle quali spiccano molto marcate delle vene colorate in bruno od in nero. Dalle parti alterate è stato isolato un microorganismo, aerobio, misurante μ. 0,7 — 3 = 0,4 — 0,5 che venne assogettato a speciali colture ed inoculato manifestò una spiccata azione parassitaria ed una capacità di alcalinizzare il succo acido dei tessuti vegetali.

---

(1) Voglino, *Intorno ad una malattia bacterica delle fragole* (Annali della R. Accad. di Agric. di Torino, vol. XLII [1899]).

(2) F. Smith, *Pseudomonas campestris: die Ursachen des Braun — oder Schwarztrocken Fäule des kohls* (Zeitschrif. f. Pflanzenkrankh. 1898, p. 134-136).

28 25. BACTERIUM GUMMIS, Comes.

N. ital. Gommosi delle piante da frutta, del gelso, degli agrumi, ecc.

Col nome di *gommosi* si comprendono molte malattie la cui eziologia non è ancora ben chiara e i cui effetti quindi non sempre con sicurezza si possono attribuire a causa parassitaria. Con ciò voglio dire che il *Bacterium gummis* di Comes non rappresenta l'agente unico ed assoluto di queste alterazioni che si possono produrre per una moltiplicità di cause e di cui avremo ancora occasione di farne parola nelle malattie non parassitarie. Le gommosi che tanto danno producono agli alberi da frutto, specialmente Albicocco, Ciliegio, Pesco, Susino, Mandorlo, Vite, Agrumi, ecc. consistono in un processo degenerativo che avviene nelle cellule corticali e del legno più giovane, per cui le membrane ed anche i contenuti cellulari ed in primo luogo l'amido, si trasformano in una mucilaggine o gomma che trasuda da speciali ferite che si aprono sui rami e sui tronchi delle piante colpite. Il flusso gommoso determina un indebolimento notevole nelle piante che deperiscono sensibilmente e finiscono per soccombere dopo un certo periodo di tempo.

Comes (1) avrebbe trovato nella mucillaggine uno speciale bacillo che produrrebbe la gommificazione delle cellule amilifere nelle piante affette da tale malattia. I bacilli misurano μ 0,6 — 1,5 = 0,4 — 1,2, sono per lo più isolati, ma talora anche accoppiati o disposti a glomeruli. Inoculazioni eseguite con tale batterio avrebbero sempre determinato su piante sane la produzione di una forma di gommosi.

Cure. Il Comes consiglia di non adoperare per la moltiplicazione piante o parti di piante affette da gommosi, di non abbondare nell'uso di concimi organici e nell'irrigazione, di aerare il terreno con lavori profondi e di aumentare il sovescio con piante erbacee. Come mezzi curativi è prudente asportare i rami fortemente colpiti, raschiare dal ceppo la parte guasta col focolare gommoso, pennellando poi la ferita con solfato di ferro acido e ricoprendola di calce o di altra sostanza che la metta fuori del diretto contatto dell'aria.

29 26. BACILLUS AMYLOVORUS (Burril), De Toni.

N. ital. Annebbiamento, necrosi dei rami di Pero e di Melo.

N. stran. Pear-blight, Apple-blight, Nécrose de l'écorce de Poirier, Krankheit der Birn und Apfelbäume.

---

(1) Comes, *Crittogamia Agraria* (1891, p. 498).

La malattia è localizzata e frequentissima in America; in Europa è tuttora sconosciuta. Attacca le piante di Pero, di Melo, di Cotogno e, secondo ARTHUR, anche di Pesco e di Pioppo. Si inizia con una tacca scolorata sui rami, depressa al centro e rilevata ai margini, di color verde cupo; da questa macchia nelle giornate umide trasuda un liquido vischioso formato da zooglee di bacilli. La corrosione della scorza procede dai rami giovani verso i più vecchi e finisce per invadere anche il tronco. La scorza dell'anno precedente in primavera appare secca ed il legno imbrunisce, negli elementi legnosi si può manifestare una degenerazione gommosa. La malattia appare in primavera sui fiori specialmente di Pero che imbruniscono e disseccano, di poi si propaga attraverso i peduncoli ai giovani germogli, così che anche le foglie anneriscono e così pure i giovani frutti, dai germogli passa ai rami e così via interessando man mano la parte più vecchia. Le ulceri che si producono sui rami o sul tronco, da pochi centimetri di larghezza possono estendersi fino ad un decimetro e più. BURRIL (1) nel 1881 scoprì nei tessuti alterati uno specifico batterio che egli chiama *Micrococcus amylovorus* misurante μ. 1,2 = 0,5 — 0,8 colle proprietà di far scomparire l'amido con un processo fermentativo, dando luogo allo sviluppo di anidride carbonica, idrogeno ed acido butirrico. Vennero fatte inoculazioni con tale microorganismo su rami sani e si ottenne lo sviluppo della malattia. Studi ulteriori fatti da ARTHUR provarono che il *Bacillus amylovorus* è capace di svilupparsi egregiamente in presenza di molto acido malico e di trasformare lo zucchero in gomma. Poco si conosce intorno alla morfologia e biologia di tale microorganismo; si sa solo che è capace di formare zooglee, che si sviluppa egregiamente a temperatura di $+ 20 + 22^{\circ}$, mentre a temperatura di $+ 50^{\circ}$ viene ucciso. Pare che sverni nell'acqua o nel terreno umido e secondo WAITE per l'azione di certi insetti verrebbe disseminato sui fiori in primavera ove troverebbe ottime condizioni di sviluppo nei nettarì. Di qui poi si diffonde nel fiore e negli altri organi delle piante producendo danni gravissimi. L'umidità favorisce lo svolgimento della malattia, il sole e la siccità ne ostacolano lo sviluppo, così generalmente la produzione dei cancri si arresta alla fine della primavera. WHETZEL (2) consiglia di tagliare e raschiare la parte infetta fino ai tessuti sani, lavando poi la ferita con soluzioni di sublimato

---

(1) BURRIL, *Pear blight* in The American Naturalist, XV. 1881.

(2) WHETZEL H., *The Blight canker of apple trees* (236 Bull. Cornell. Univ. Agr. Exp. Stat., 1906, p. 103-138).

corrosivo. La potatura invernale dei rami ammalati può limitare notevolmente la diffusione della malattia in primavera.

30 27. LEUCONOSTOC LAGERHEIMII, Ludwig.

31 28. MICROCOCCUS DENDROPORTHOS, Ludwig.

N. ital. Mucosità bianca e mucosità bruna degli alberi.

N. stran. Écoulement muqueux blanc, Weissen Schleimfluss. — Écoulement muqueux brun, Braune Schleimfluss.

Sulle Quercie, Betulle, Salici, Pioppi, Ontani si osserva abbastanza frequentemente la produzione di una mucilaggine biancastra, trasparente che scola da ferite della corteccia e scende lungo il tronco. In tale mucilaggine è stato osservato dal Ludwig (1) la presenza di un batterio globuloso, disposto a catenelle in colonie globulose, circondate di invoglio gelatinoso che si svolgono sotto la corteccia degli alberi. Il batterio venne denominato *Leuconostoc Lagerheimii* e si troverebbe consociato nella mucilaggine bianchiccia con *Saccharomyces Ludwigii* Hansen ed altri funghi. L'alterazione pare sia poco dannosa. Più grave è invece un'altra forma di mucosità, bruna, che scola frequentemente da piante piuttosto vecchie di Melo, Castagno d'India, Pioppo, Olmo, ecc. La mucillaggine vischiosa esce dal legno ed attraversando la corteccia si porta all'esterno scendendo lungo il tronco dalla primavera all'autunno. Dal legno decomposto si esala un odore marcato di acido butirrico. Lo stesso Ludwig attribuirebbe la causa della malattia ad un micrococco (*M. dendroporthos,* Ludwig) che vivrebbe associato colla *Torula monilioides* Corda le cui spore colorano in bruno la mucosità. Le piante colpite da questa degenerazione si presentano notevolmente indebolite.

Si potrebbero attenuare i danni col lavare le ferite accuratamente iniettandovi dentro una soluzione concentrata di solfato di ferro e coprendole quindi con un qualche mastice antisettico.

32 29. MICROCOCCUS TRITICI, Prillieux.

N. ital. Putredine od arrossamento delle cariossidi di grano.

N. stran. Corrosion des grains de Blé, Rosenrote Weizenkörner.

Malattia rara, finora riscontrata e studiata solo in Francia dal Prillieux (2). I chicchi di grano assumono un colore roseo, dovuto

(1) Ludwig, Centralbl. f. Bakter, I, Abth., XVI, pag. 58.

(2) Prillieux, in Annal. d. Sc. Natur. 6 sér. Botanique, vol. VIII, pagina 248 (1879).

ad un pigmento che impregna le cellule dello strato superficiale dell'albume. L'embrione si presenta pure spesso vivacemente colorato in rosso. Nella parte centrale in seno al tessuto amilifero si trovano più lacune che finiscono per confluire insieme formandone una sola per la scomparsa dell'amido che verrebbe corroso dall'azione di uno speciale bacillo che il PRILLIEUX à denominato *Micrococcus Tritici*. Questo microorganismo forma poi numerose zooglee alla periferia delle lacune che si ingrandiscono per l'azione corrosiva esercitata sull'amido e sulle membrane cellulosiche. Il micrococco segregherebbe una speciale sostanza porporina fissata dal glutine e dall'aleurone per cui si determina la colorazione rosea della cariosside. Data la sua rarità non è il caso di parlare nè di danni nè di mezzi di cura.

33 30. BACILLUS AMYLOBACTER, VAN TIEGHEM (*Clostridium butiricum* PRAZMOWSKI).

34 31. BACILLUS SOLANIPERDA, KRAMER-MIGULA.

N. ital. Marciume delle patate, Cancrena umida.

N. stran. Pourriture, gangrène humide de la Pomme de térre, Der Rotz der Kartoffelknolle, Nassfäule.

Questa comunissima alterazione dei tuberi di patata si attribuiva una volta al parassitismo della *Phytophthora infestans* il cui micelio, come vedremo, vivendo nei tuberi può determinarvi una alterazione che però è notevolmente diversa dalla presente. Il marciume delle patate venne osservato e studiato dal KUHN la prima volta nel 1830. Il SORAUER sostenne che la malattia prodotta dalla Peronospora delle patate era cosa diversa dal Marciume o Cancrena umida e che la causa di questa doveva ricercarsi nell'azione di speciali batteri parassiti.

Caratteri della malattia. I tuberi non presentano all'esterno da prima nulla di speciale; cioè il loro colore è quasi normale, però se vengono schiacciati si sente che sono poco consistenti, mollicci e rompendosi la buccia ne viene fuori un abbondante liquido bianco-gialliccio un po' vischioso, fetido, esalante spiccato odore di acido butirrico e presentante talora sviluppo di bollicine gazose.

Quando la malattia non è ancora molto avanzata sì da interessare tutta la parte interna del tubero, sezionando questo si possono vedere nell'interno una o più cavità in cui è avvenuto il rammollimento e la disgregazione dei tessuti e la conseguente formazione del liquido fetido caratteristico (fig. 10: 1-2) L'alterazione prodotta invece dalla *Phytophthora infestans* si manifesta con macchie più o meno scure sulla buccia che si continuano nella massa del tubero in cui però non si osserva la

formazione nè di cavità nè del liquido bianco-giallastro, così che i tuberi rimangono sodi e piuttosto induriti anzichè mollicci.

La forma che abbiamo descritta più in alto costituisce la cancrena umida, talora però per condizioni speciali in cui la malattia à un de-

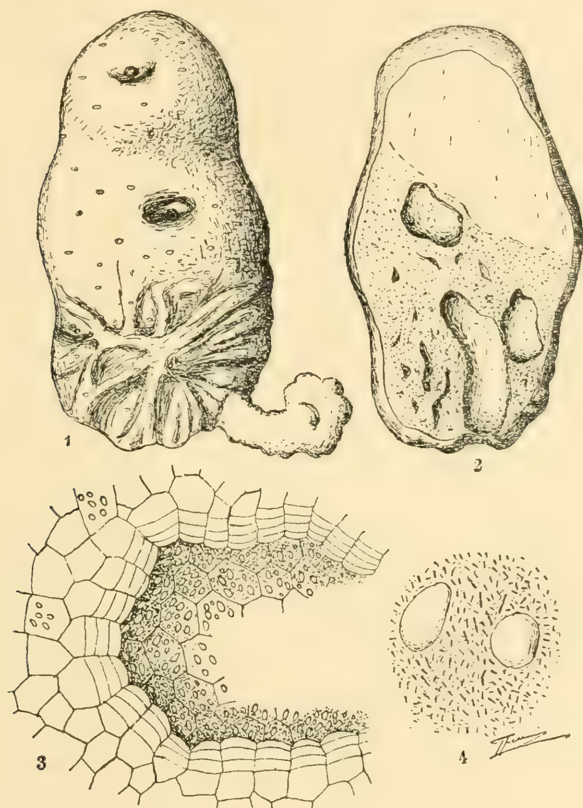


Fig. 10.
Cancrena umida delle patate.
1. Tubero di patata ammalata, all'esterno. 2. Tubero in sezione longit. 3. Sezione attraverso il tubero in corrispondenza di una lacuna. 4. Bacilli e granuli d'amido (1, 2, 4 origin.; 3 da SORAUER).

corso più lento la disgregazione del parenchima amilifero effettuandosi lentissimamente, si producono nell'interno per riparare le piccole lacune fatte dai microorganismi delle zone suberose così che il tubero si mantiene consistente e non si à la produzione del liquido e quindi il rammollimento del tubero. Tale forma si dice cancrena secca e questa a volte potrebbe confondersi coll'alterazione prodotta dalla Peronospora

della patata se l'esame microscopico dei tessuti non ce ne facesse subito distinguere la causa.

La cancrena umida come la secca si sviluppano nei tuberi tanto nel terreno quanto nei magazzini; per la prima occorrono condizioni più favorevoli e più costanti di umidità, mentre la seconda si può produrre anche quando tali condizioni non siano troppo costanti e persistenti.

Eziologia. Ricerche di REINKE e BERTHOLD attribuiscono l'alterazione ad uno specifico bacillo, il *Bacterium navicula* che è poi identico al *Bacillus amylobacter* studiato dal VAN TIEGHEM (1) il quale riuscì coll'inoculazione di colture pure in tuberi sani a riprodurre la malattia. Il *Bacillus amylobacter* misura μ. 3 — 6 = 1 è mobilissimo, si presenta talora in filamenti abbastanza lunghi; quando sta per produrre spore si rigonfia nel mezzo, mentre rimane assottigliato agli apici presentandosi così fusiforme e misurando nel mezzo μ. 1,8 — 2,6. Per tale forma il PRAZMOWSKI lo classifica al genere *Clostridium*. Le spore alquanto ovali misurano μ. 2 — 2,5 = 1. Il batterio è anaerobio.

Secondo KRAMER (2) la cancrena umida sarebbe prodotta da un batterio diverso da quello di VAN TIEGHEN. Il bacillo di KRAMER misura μ. 2,5 — 4 = 0,7 — 0,8, si presenta spesso in coltura a catenelle od in filamenti lunghi fino a μ. 16. È capace di sporificare e si comporta da aerobio. Questa specie venne dal MIGULA denominata *Bacillus solaniperda*. Esso si sviluppa più facilmente nelle patate ancora zuccherine e penetrerebbe nei tuberi dal terreno o attraverso le lenticelle oppure approfittando di piccole lesioni sulla buccia occasionate da qualche insetto. La materia zuccherina viene scomposta dal bacillo in acido butirrico ed acido carbonico, quindi la sostanza intercellulare e poscia la membrana cellulare vengono fermentate, mentre i granuli di amido rimangono intatti o poco attaccati e nuotano nel liquido fetido che si viene a formare in seguito all'azione fermentativa del microorganismo.

Le sostanze albuminoidi vengono scomposte in ammoniaca, metilammina e trimetilammina. Nei tuberi infetti si possono in seguito trovare anche altri bacilli frequenti nel terreno e viventi saproficamente come il *Bac. subtilis*, il *B. merismopedioides*, diversi funghi, ecc.

---

(1) VAN TIEGHEM. *Sur le Bacillus amylobacter*, ecc. (Bullett. Soc. Bot. Franc., XXIV, 1877, p. 128 e XXXI, 1884, p. 283).

(2) KRAMER. *Bakteriolog. untersuch. über die Nassfäule der kartoffeln* (Österr. Landw. Centralbl., fasc. I, 1891).

per il cui effetto i tuberi si disgregano completamente. Qualunque sia il vero agente che causa la malattia, cioè il bacillo di Van Tieghem o quello di Kramer, l'effetto consiste sempre nella disgregazione del tessuto amilifero per il discioglimento delle membrane cellulari e in processi fermentativi che danno luogo alla produzione di sostanze nuove quale acido butirrico, anidride carbonica, ecc. Esaminando al microscopio un po' del liquido bianchiccio che esce dalle patate affette da cancrena umida è facile vedere nuotanti in esso e conservanti la loro forma normale un gran numero di granuli amilacei e fra di essi una quantità sterminata di piccolissimi corpicciuoli facilmente colorabili coi colori di anilina, che sono i batteri (fig. 10: 3-4). Mentre da prima il succo dei tuberi presenta reazione acida in seguito allo sviluppo della cancrena il liquido presenta reazione alcalina.

La cancrena secca sarebbe determinata secondo alcuni autori dallo stesso batterio che causa la cancrena umida, quando la disgregazione avvenga lentamente perchè non troppo favorita da condizioni di umidità di modo che le lacune possono essere circondate da strati suberosi che si formerebbero nel tubero per impedire la disgregazione della parte sana ed il diffondersi della malattia; secondo altri la cancrena secca avrebbe un'altra origine, attribuendola all'azione di uno specifico batterio, il *Micrococcus albidus* o di un micete: il *Fusisporium Solani*.

Danni e mezzi di cura. I danni prodotti dalla cancrena umida possono anche essere gravi sia nelle patate ancora nel terreno, come nei tuberi collocati nei magazzini. In queste condizioni basta che vi sia qualche patata nel mucchio affetta dal marciume perchè il liquido che à azione virulenta, imbrattando le patate sane possa diffondere la malattia, quando vi siano nel locale condizioni adatte, come una certa temperatura, deficienza di aria e di luce. Per prevenire questi danni si consiglia:

1. Di conservare le patate in locali sani ben aerati ed illuminati avendo cura di scartare i tuberi infetti e di rimuovere spesso i mucchi.

2. Nel fare le semine usare tuberi sani e scegliere quelle varietà che per avere una buccia più spessa, nei terreni un po' umidi e malsani, offrono una maggiore resistenza alla malattia.

3. Le patate affette da marciume debbono essere levate via dai campi e dai magazzini o se ve ne sono in quantità si collocano in una buca scavata nel terreno, in sito lontano dalla coltivazione in modo da favorire la loro completa disgregazione; il liquido filtra nel terreno e nella buca rimane al fondo una quantità notevole di amido che si può sempre utilizzare sia come foraggio come per usi industriali.

4. In caso di terreno fortemente infetto è conveniente cambiar coltura per qualche tempo.

5. Giovano sempre i mezzi di lotta contro le larve degli insetti che vivono nel terreno e che possono favorire, producendo lesioni nei tuberi, la penetrazione dei bacilli del marciume.

35 32. BACILLUS HYACINTHI SEPTICUS, Heinz.

N. ital. Morbo bianco dei giacinti e delle cipolle.

N. stran. Der Rotz der Speisezwiebeln, Der weisse Rotz der Hyacinthen.

Frequentemente i bulbi dei giacinti, delle cipolle, dell'aglio vanno soggetti ad una putrefazione analoga a quella che si verifica nelle patate. Le tuniche che costituiscono il bulbo si rammolliscono specialmente nella regione centrale ed il germoglio avvizzisce: aprendo il bulbo si nota colla decomposizione dei tessuti lo sviluppo di una sostanza mucillagginosa bianchiccia fetidissima per formazione di acido butirrico o di altri composti di odore sgradevole. Heinz (1) che à studiato l'alterazione sui giacinti ne attribuisce la causa ad un microorganismo che denomina *Bacillus Hyacinthi-septicus*. Le dimensioni di questo batterio sono di μ. 4 — 6 = 1, vive nelle mucillaggini e produrrebbe la disgregazione dei tessuti e la fermentazione dei contenuti cellulari comportandosi presso a poco come il *B. amylobacter*. In conseguenza di tale malattia le foglie dei giacinti cominciano ad ingiallire dall'apice verso la base, le infiorescenze si sviluppano stentatamente e finiscono per disseccare. Non si sa se lo stesso bacillo sia pur la causa del marciume delle cipolle.

A questo riguardo Sorauer (2) è riuscito a dimostrare sperimentalmente col mezzo di inoculazioni artificiali la possibilità di riprodurre il marciume delle cipolle per opera del *Bacillus amylobacter*. Secondo quest'autore quindi la malattia delle cipolle avrebbe la stessa origine di quella delle patate. Molto spesso insieme al *B. amylobacter* si troverebbero diversi altri microorganismi parassiti e saprofiti, per es. la *Botrytis cana* capace pure da sè sola di produrre consimili alterazioni.

La malattia delle cipolle si sviluppa non solo nel terreno, ma anche nei magazzini umidi e poco aerati. Vi sarebbero delle varietà di cipolle più resistenti, quelle per es. a tuniche esterne più spesse, ad ogni modo la malattia si può prevenire specialmente col miglio-

(1) Heinz, Centralbl. f. Bakter. u. Parasitenk. Zweite Abth. V, 1889, pagina 535.

(2) Sorauer, *Handb. d. Pflanzenkrankh.* (2 Aufl. II, p. 103).

rare le condizioni colturali non abusando nell'uso di concimi organici, colla lavorazione profonda del suolo per favorire l'aeramento del terreno, col promuovere lo scolo delle acque ed infine colla sospensione per un qualche tempo della coltura di tali piante nelle località più fortemente infette.

36 33. PSEUDOMONAS HYACINTHI, SMITH (*Bacterium Hyacinthi*, WAKKER).

N. ital. Morbo o marciume giallo dei giacinti.

N. stran. Maladie jaune de la Jacinthe; Gelbe Rots der Hyacinthen.

Malattia gravissima dei giacinti specialmente comune in Olanda ove di essi se ne fa una coltura intensiva ed ove sarebbe nota fin dal 1834. Si trova anche in Italia e in Francia, in Germania ed in America ove venne studiata ultimamente dallo SMITH.

Si presenta con macchie giallastre poi giallo-brune che si iniziano nella parte superiore delle foglie, occupando per lo più la posizione mediana delle foglie stesse ed estendendosi longitudinalmente verso il basso. Su tali macchie in seguito si distinguono poi delle striature di un bruno più intenso, interessanti le nervature fogliari (fig. 11: 3). Le foglie così colpite disseccano progressivamente. Anche gli steli fiorali possono presentare le stesse alterazioni: su di essi i fiori presentano uno sviluppo stentato, rimangono piccoli, ingialliscono e cadono spesso prima che ne sia avvenuta la schiusura. Esaminando i bulbi si vede che essi sono soggetti ad una speciale putrefazione: le tuniche del bulbo presentano distintamente delle striature longitudinali di un colore giallo carico: facendo un taglio trasversale al bulbo, sulla superficie di sezione

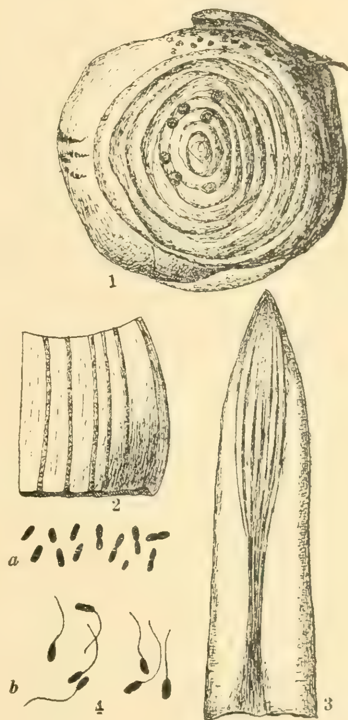


Fig. 11.
Morbo giallo dei giacinti.
1. Sezione trasvers. di bulbo di giacinto ammalato. 2. Una squama dello stesso. 3. Foglia alterata. 4. *Pseudomonas Hyacinthi*: *a*. da bulbi, *b*. da colture (da E. F. SMITH).

si scorgono molte macchioline gialle che corrispondono alle striature le quali poi rappresentano i fasci fibro-vascolari pieni di una sostanza mucilagginosa gialla che sgorga alla superficie di sezione (fig. 11: 1-2).

Più tardi il bulbo si rammollisce e si putrefà.

Caratteri interni ed eziologia. Le regioni anatomiche ove si manifesta l'alterazione sì nelle foglie, come negli steli fiorali, come nelle tuniche del bulbo, corrispondono ai fasci fibro-vascolari: nei vasi si trova una quantità grande di mucilaggine gialla che ne riempie il lume e che invade poi i tessuti vicini per la corrosione operata dai microorganismi che in numero sterminato si trovano nella mucilaggine. Il WAKKER (1) che studiò la malattia in Olanda negli anni 1883-1888 scoprì per primo il batterio causa dell'alterazione che egli denominò *Bacillus Hyacinthi.* Presenta la forma di piccoli bastoncini colle estremità arrotondate e misura da μ. 2,5 = 0,5 — 1. Secondo WAKKER il batterio sarebbe immobile nella mucilaggine, ma presenterebbe uno speciale movimento facendo passare nella preparazione del bacillo vivo una soluzione al 0,75 % di cloruro di sodio. La sua azione consisterebbe nel produrre corrosioni cellulari e sviluppo della caratteristica mucillaggine giallognola.

Lo SMITH nel 1901 (2) à completato gli studi del WAKKER illustrando con nuove esperienze e ricerche i caratteri del parassita e le sue proprietà parassitarie. Prove di infezione col bacillo di WAKKER sono perfettamente riuscite riproducendo la malattia con tutti i suoi caratteri. Secondo le osservazioni dello SMITH il bacillo nelle giovani colture presenta ad una delle estremità arrotondate un ciglio abbastanza lungo per mezzo del quale compie speciali movimenti (fig. 11: 4). Assomiglia per forma allo *Pseudomonas campestris* e *Ps. phaseoli* pur studiati dallo stesso autore che comprende nel medesimo genere pure la presente specie per i caratteri ricordati. Forma delle piccole colonie, nei mezzi di coltura solidi, rotondeggianti e di color giallo, in vecchie colture ricche di zucchero i bacilli possono allungarsi in filamenti lunghi fino a μ. 50 — 100.

La malattia si trasmette facilmente per contatto ed è eminentemente contagiosa, specialmente se favorita da condizioni costanti di umidità del suolo.

---

(1) WAKKER, *La maladie du jaune*, ecc. (Arch. néer. d. Sc. ex. et nat., XXIII, 1889, p. 1).

(2) E. F. SMITH, *Wakker's Hyacinthi Germ* (*Pseudomonas Hyacinthi* [Wakker]) (Bull. n. 26 U. S. Depart. of agricult. Division of Veget. Phys. and. Path., Washington, 1901).

Come mezzi di cura oltre quelli già indicati pel marciume bianco. vengono applicati inoltre l'accurata selezione dei bulbi da mettere nel terreno, il lavaggio dei bulbi stessi in soluzioni di solfato ferroso od in soluzioni diluite di solfato di rame, passandoli poi momentaneamente in latte di calce perchè le proprietà venefiche del solfato di rame non abbiano a danneggiare lo sviluppo dei giacinti.

CAPITOLO III.

GLI EUMICETI.

Generalità. Gli eumiceti od ifomiceti (in senso largo) costituiscono i veri funghi e si distinguono dai mixomiceti e dai batteri per una maggiore differenziazione del loro corpo vegetativo o tallo e per la distinzione che esiste nella maggioranza di essi fra sistema vegetativo e sistema riproduttivo. Nei mixomiceti il tallo è semplicissimo: una massa di plasma: su di esso si possono differenziare speciali organi di riproduzione asessuale; nei batteri il sistema vegetativo formato da una semplice cellula minutissima non si differenzia dal sistema riproduttore: quest'unica cellula vegeta, si riproduce e si moltiplica producendo internamente spore o segmentandosi direttamente. Nei funghi, salvo qualche eccezione (fra i Chitridiacei, gli Emiasci, ecc.), il sistema vegetativo è ben sviluppato e da esso si svolgono gli organi di riproduzione la cui localizzazione nei funghi più elevati è riservata a speciali corpi fruttiferi che prendono origine dal tallo. Come i mixomiceti ed i batteri, gli eumiceti sono sprovvisti di clorofilla, quindi non possono mai avere vita autoctona assimilando dall'atmosfera il carbonio e formando direttamente sostanza organica, ma il loro sviluppo non può effettuarsi che in ambiente speciale ove essi possano trovare il materiale necessario per la loro vegetazione. Quanto alla derivazione degli ifomiceti i più ammettono che derivino da alghe specialmente del gruppo delle cloroficee in cui è avvenuta, per un fenomeno di adattamento a modo speciale di vita, la graduale scomparsa della clorofilla. Contro questa opinione si elevano alcuni moderni micologi che come il DANGEARD (1), il quale si è fatto propugnatore di una teoria nuova sulla filogenia dei funghi, sostengono che gli ifomiceti costituiscono un gruppo naturale, monofiletico che non è affatto

(1) DANGEARD, *Les ancêtres des champignons supérieurs* (Le Botaniste IX, série 3.ª, fasc. 3-6, p. 158-303).

derivato dalle alghe, ma di queste è più antico. L'assenza della clorofilla, secondo il DANGEARD, indicherebbe invece l'antichità della

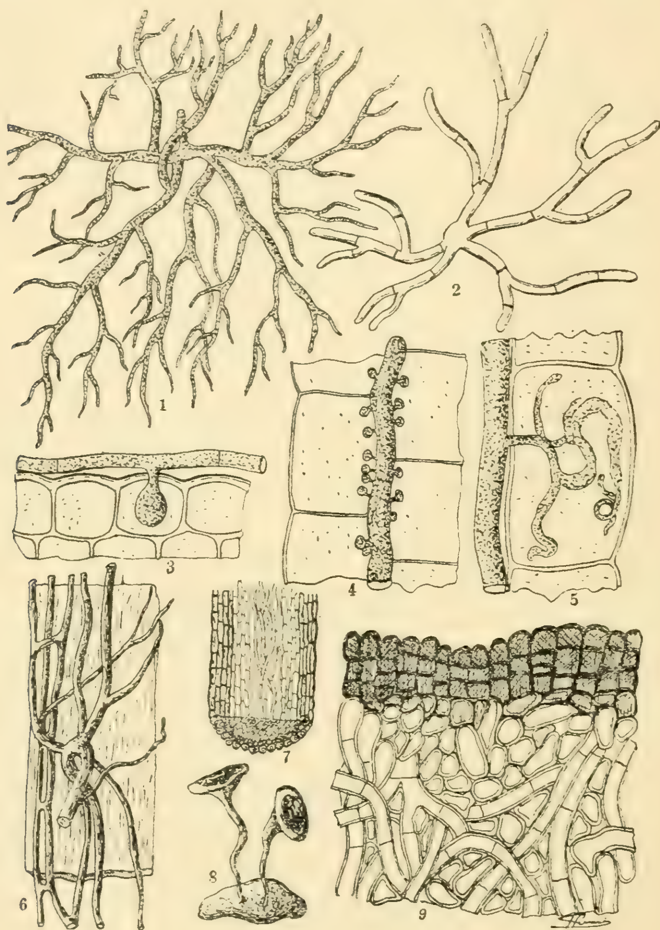


Fig. 12.
Sistema vegetativo dei funghi.

1. Micelio ad ife continue (*Mucor*). 2. Micelio ad ife articolate (*Penicillium*). 3. Micelio esogeno con austorio (*Oidium*). 4. Micelio endogeno intercellulare con austori globosi (*Cystopus*). 5. Id. con austorio ramificato (*Peronospora calotheca*). 6. Cordoni rizomorfici (*Armillaria*). 7. Sezione longit. di rizomorfa. 8. Sclerozio ed apoteci (*Sclerotinia*). 9. Sezione trasv. di porzione di sclerozio (*id.*) [da DE BARY, ZOPF, PRILLIEUX, etc. ed originali].

loro origine, anteriore alla prima apparizione del pigmento clorofilliano. Non entreremo certo a discutere la maggiore o minore attendibilità di questa nuova teoria.

Sistema vegetativo dei funghi. Il tallo dei funghi dicesi micelio. Esso è formato da filamenti, raramente semplici, ordinariamente più o meno ramificati che si dicono ife. Le ife del micelio sono costituite o da una sola cellula tubiforme poco o molto ramificata oppure risultano di diverse cellule filamentose, di modo che possiamo distinguere delle ife continue od unicellulari (fig. 12: 1) e delle ife settate o pluricellulari od articolate (fig. 12: 2). Si distinguono inoltre col nome di ife vegetative quelle che in condizioni ordinarie non producono organi di riproduzione, ma costituiscono solamente il sistema vegetativo e di ife fruttifere quelle che si differenziano più o meno e servono per sostenere o contenere gli organi di riproduzione.

In certi funghi semplicissimi, oppure in certi stadii alcuni funghi non presentano un micelio evidente e non risponderebbero quindi al carattere fondamentale degli ifomiceti se per ragioni di affinità e per modo di sviluppo non si riattaccassero ad altre forme di funghi micelici. La presenza di un micelio ad ife continue rappresenta nei funghi un carattere di minore differenziazione e troviamo precisamente talli così costituiti nei funghi meno evoluti, mentre nei funghi superiori generalmente il micelio è ad ife articolate. Tali cellule filamentose o tubiformi che costituiscono le ife presentano naturalmente tutte le parti essenziali delle cellule ordinarie, cioè: membrana, citoplasma, nucleo e speciali contenuti. La membrana delle cellule dei funghi si presenta nella maggioranza dei casi jalina, non di rado però può avere colori diversi, cioè: bruno, giallo, roseo, rarissimamente altre colorazioni. Essa è resistentissima e più della membrana delle cellule dei vegetali superiori resiste all'azione di certi reattivi chimici tendenti a scioglierla od a disgregarla. Non è quindi formata di cellulosa pura, ma di una miscela di *cellulosa* e *callosi* cui si dà il nome di *micocellulosa*. Oltre alle sostanze suddette nella membrana dei funghi si può trovare pure la *granulosa* e secondo le ricerche di Gilson anche la *chitina* e la *micosina*.

Il plasma si presenta per lo più jalino, rifrangente, granuloso, omogeneo nelle ife giovani, quindi riccamente vacuolare: esso contiene una quantità grandissima di acqua. Molto spesso nella massa plasmatica si osservano delle goccioline oleose che spiccano per la loro speciale rifrangenza: nei vacuoli si possono trovare qualche volta anche dei cristalli di ossalato di calcio o di altre sostanze, del glicogene, del latice (es. nel g. *Lactarius*).

Nel citoplasma si possono osservare, mediante speciali colorazioni, il nucleo od i nuclei perchè sovente si trovano in parecchi per ogni

cellula dell'ifa. In tali nuclei vennero osservati processi di divisione diretta e processi di divisione indiretta o per cariocinesi.

Le ife del micelio possono variamente intrecciarsi fra di loro senza fondersi formando un tallo di apparenza feltrosa, come si osserva nelle comuni muffe che appaiono da prima come chiazze generalmente bianchiccie, ragnatelose che al microscopio risultano costituite da un intreccio fittissimo di ife variamente ramificate. Talvolta invece queste ife possono riunirsi insieme parallelamente in modo da costituire dei fascetti: il micelio si dice allora coremioide, oppure tali fascetti sono formati da ife non solo avvicinate, ma anche in parte saldate, specie alla periferia costituendo allora dei veri cordoni ben visibili ad occhio nudo, bianchi od anche bruni, variamente ramificati, che per il loro aspetto si dicono quindi cordoni rizomorfici o rizomorfe (fig. 12: 6-7). Tale sistema vegetativo si trova specialmente in molti funghi viventi nel terreno oppure saprofiti o parassiti sulle radici di certe piante legnose: l'*Armillaria mellea,* la *Rosellinia necatrix,* ecc., ce ne offrono bellissimi esempi. Tali rizomorfe possono essere superficiali, ma talora si addentrano anche nei tessuti delle piante ospiti e la loro struttura interna può variare. Altre volte le ife si saldano insieme variamente in modo da costituire una massa più o meno compatta che rivela la struttura quasi di un tessuto formato da cellule irregolari e di varia grandezza: tali tipi di tessuti fatti da ife diconsi ifenchimi o pseudoparenchimi.

I corpi fruttiferi dei funghi superiori risultano precisamente costituiti di tali ifenchimi. In alcuni casi dal micelio si formano per fitto aggrovigliamento e saldatura di ife speciali ifenchimi, compattissimi, duri e di consistenza quasi pietrosa, bianchi nell'interno, alla periferia bruni o neri per la costituzione di uno speciale strato corticale di ife più ispessite ed a membrana colorata in scuro. Tali corpi che rappresentano uno stato di sistema vegetativo in condizioni sfavorevoli di ambiente, prendono il nome di sclerozi (fig. 12: 8-9). Da questi sclerozi in momento opportuno può svilupparsi o nuovo micelio, oppure direttamente si svolgono organi di riproduzione. Molte volte le ife del micelio costituiscono, specialmente nei funghi viventi nelle piante, degli strati o degli ammassi di pseudoparenchima ai quali si unisce anche talora la sostanza della matrice, dai quali si svolgono poi gli organi di riproduzione: queste masse diconsi stromi.

La riproduzione nei funghi. Nei funghi possiamo trovare casi di moltiplicazione vegetativa, di riproduzione sessuale e di riproduzione asessuale. Quest'ultimo processo è il più frequente.

La moltiplicazione vegetativa si può effettuare in certi miceti per frammentazione delle ife miceliche, i cui frammenti sono capaci di produrre direttamente un nuovo micelio oppure per gemmazione come

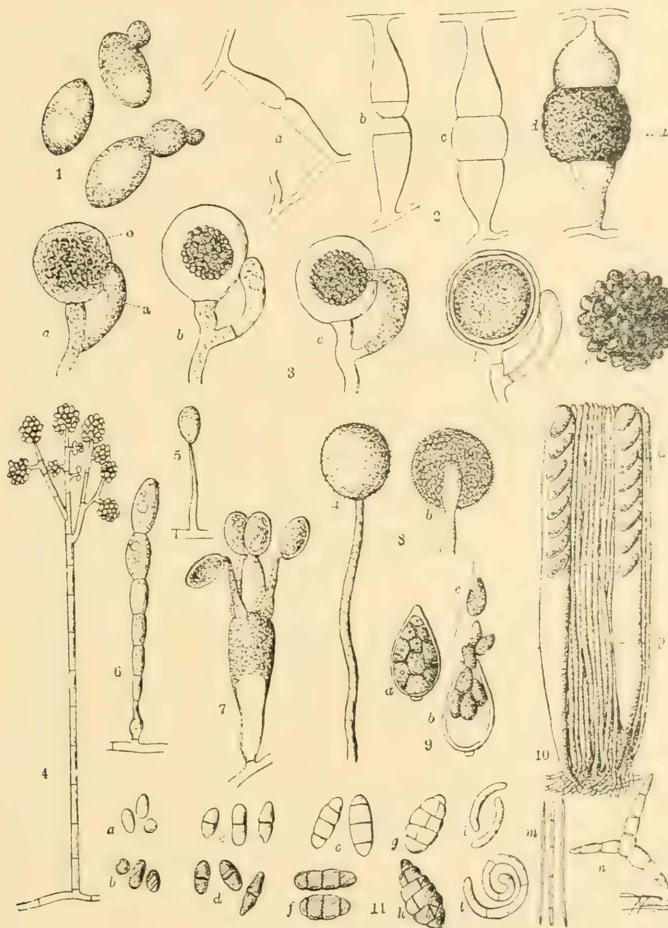


Fig. 13.

Riproduzione dei funghi.

1. Moltiplicazione per gemmazione (*Saccharomyces*). 2. Processo di coniugazione (*a-d*), z. zigospora (*Rhizopus*). 3. *a e* Processo di fecondazione (*Pythium*). o. oogonio, a. anteridio, *e* oospora. 4. Ramo conidioforo (*Botrytis*). 5. Conidioforo semplice con conidio solitario apicale. 6. Conidi catenellati (*Oidium*). 7. Basidio (*Corticium*). 8. Sporangio: *a* intero, *b* sezionato (*Mucor*). 9. Zoosporangio: *a* giovane *b* maturo, *c* zoospora (*Phytophthora*). 10. Aschi e parafisi (p) (*Peziza*). 11. Tipi di spore.

si verifica nei saccaromiceti il cui tallo unicellulare e formato da una cellula globosa od ovale si moltiplica per formazione di rigonfiamenti o

gemme che staccandosi costituiscono un individuo nuovo (fig. 13: 1). La riproduzione sessuale per presenza di gameti manifesti, si osserva solamente nei funghi inferiori o ficomiceti, quelli che secondo diversi autori avrebbero maggiore affinità colle alghe cloroficee, dalle quali sarebbero derivati. Nei funghi è quindi notevole un fatto di regressione nello sviluppo delle sessualità; mentre questa si va perfezionando negli altri gruppi successivamente nelle forme più evolute, qui invece essa si va riducendo man mano fino a scomparire nei funghi superiori. Ricerche recentissime di DANGEARD, di BERNARD, BLACKMANN, CLAUSSEN, CHRISTMAN, FEDERLEY, ecc., quelle precedenti di HARPER, rimettendo in onore le idee in proposito di DE BARY, di STAHL e di molti altri micologi tenderebbero a provare la sessualità anche nei funghi superiori. Così anche negli Ustilaginacei, Uredinacei, Autobasidiomiceti, Ascomiceti si sarebbero osservati fenomeni citologici tendenti a provare l'esistenza di un atto sessuale compientesi in modo diverso, ma con gli stessi risultati dei funghi inferiori. Tali ricerche però hanno dato luogo a varie discussioni nelle quali certamente non intendo entrare, limitando il mio compito ad accennare a questa nuova corrente di idee che ora si à intorno alla sessualità dei funghi (1).

La riproduzione sessuale nei funghi inferiori (ficomiceti) si può compiere o per eterogameti o per isogameti. Nel caso della riproduzione per eterogameti in un punto determinato di una ifa micelica si sviluppa un organo, generalmente di forma globulare che rappresenta l'organo femmineo e dicesi oogonio (fig. 13: 3, *a*, o) dentro cui si possono distinguere una, raramente più cellule destinate ad essere fecondate che sono le oosfere. Nelle vicinanze dell'oogonio si sviluppa un altro organo, generalmente di forma clavata. più piccolo che dicesi anteridio o pollinodio e che rappresenta l'organo maschile (fig. 13: 3, a). In certi ficomiceti (*Monoblefaridee*) nell'anteridio, che è una semplice cellula sottoposta o sovrapposta all'oogonio si formano speciali anterozoidi o spermatozoidi cigliati che escono dall'anteridio e si portano sull'oogonio in cui compenetrano producendone la fecondazione. In questo caso la riproduzione si compie per eterogameti mobili ed à perfetta analogia con quella che avviene in certe alghe (*Oedogonium*). Più frequentemente invece nei ficomiceti si verificano casi di riproduzione sessuale per eterogameti fissi. Allora l'anteridio si avvicina

(1) Cfr. su questo soggetto l'interessante lavoro di DANGEARD, *Recherches sur le développement du périthèce chez les ascomycetes* (*Le Botaniste*, 9.ª serie, fasc. 2.º, p. 89-158, 1904).

alla parete dell'oogonio e manda in questo un tubo di penetrazione: la sostanza dell'anteridio si versa nell'oosfera e così si à la fecondazione (fig. 13: 3, *a-e*). In entrambi i casi l'oosfera fecondata si trasforma in oospora che si circonda di robusta parete ed in condizioni opportune germina producendo o direttamente micelio, oppure delle spore asessuali.

La riproduzione per isogameti si compie per l'avvicinamento e la copulazione di due rami micelici che si rigonfiano all'estremità funzionando da gameti e comportandosi in modo eguale, non essendovi differenziazione di sessi. Per effetto di tale processo che si dice anche di copulazione o zigosi si forma nel punto di fusione una cellula, una spora che si circonda di robusta membrana e si chiama zigospora (fig. 13: 2, *a-d*).

La riproduzione agamica che nei funghi inferiori può alternare colla riproduzione sessuale e si trova costantemente nei funghi superiori si compie per spore che ricevono nome diverso a seconda degli organi su cui sono portate od in cui sono contenute. Il termine di spora è generico ed indica sempre un germe unicellulare dal cui sviluppo si forma un tallo.

Le spore agamiche quanto a disposizione si possono distinguere in esogene ed endogene. Diconsi esogene od esospore quelle inserite su speciali filamenti più o meno differenziati del micelio; endogene od endospore quelle contenute dentro ife o porzioni di ife specialmente differenziate e di forma determinata.

Le esospore prendono il nome di conidî quando sono portate su ife del micelio più o meno differenziate le quali ricevono il nome di ife fruttifere o conidifere o semplicemente di conidiofori. I conidiofori sono talora semplicissimi e poco differenziati dalle altre ife del micelio in certi altri casi sono invece molto diversi per forma, per sviluppo e talora anche per colore. Possono essere settati o continui, non ramificati oppure variamente ramificati (fig. 13: 4-5). La disposizione dei conidi su tali ife fruttifere può pure variare notevolmente: talora essi sono irregolarmente distribuiti ai lati od all'estremità dei rami conidiofori, altre volte regolarmente aggregati all'estremità dei rami. in altri casi isolati alla punta del conidioforo o dei singoli rami, altre volte ancora i conidi anzichè essere disposti isolatamente sono catenellati inserendosi più conidi o direttamente gli uni sugli altri o per la presenza di uno speciale istmo che li collega da prima e serve poi per disarticolarli (fig. 13: 4-6). I rami conidiofori ancora possono essere isolati, liberi gli uni dagli altri, in certi funghi sono invece riuniti a fascetto o colonnetta formando un synnema.

In certi funghi superiori (Basidiomiceti) le esospore sono portate da organi più differenziati dei conidiofori di forma generalmente clavata, muniti di piccole appendici o punte dette sterigmi su cui si inseriscono le spore. Tali organi diconsi basidi e le spore su di esse sviluppate basidiospore (fig. 13: 7). Anche i basidi possono avere una conformazione svariata e una origine diversa; talora si producono direttamente per germinazione di spore speciali dalle quali si sviluppa un corto filamento che porta ai lati ed all'estremità delle altre spore, come si verifica negli *Emibasidi* e nei *Protobasidi.*

Le spore endogene sono contenute in cellule speciali dette sporangi ed aschi. Secondo alcuni micologi lo sporangio rappresenterebbe il più vecchio tipo di fruttificazione dei funghi e sarebbe una prova della loro derivazione dalle alghe. Lo sporangio nei funghi più elevati cede il posto all'asco od al basidio. In fondo un asco non è molto diverso da uno sporangio poichè entrambi questi organi sono formati da una cellula rotondeggiante, obovata o cilindrica, dentro cui si formano le spore.

Nello sporangio il numero delle spore (*sporangiospore*) non è limitato, ma esse si formano in generale in gran numero (fig. 13: 8, *a-b*); nell'asco il numero delle spore (*ascospore*) è per lo più limitato ed ordinariamente si trovano in numero di otto o di un multiplo o sottomultiplo di otto (fig. 13: 10). Le sporangiospore a maturità escono dallo sporangio per la rottura della parete dello sporangio stesso, le ascospore per lo più escono da un poro che viene a formarsi all'estremità dell'asco. In molti ficomiceti si formano negli sporangi delle spore cigliate che salvo il colore ricordano quelle delle alghe cloroficee e che prendono quindi il nome di zoospore e si sviluppano nell'acqua uscendo fuori dallo zoosporangio (fig. 13: 9, *a-b-c*).

Oltre questi tipi di spore i funghi possono anche riprodursi per spore che si formano per semplice rigonfiamento di certi articoli delle ife miceliche e che poi si staccano, avendo la capacità di germinare. Tali germi si dicono clamidospore.

I conidi e le basidiospore si formano per rigonfiamento delle estremità del ramo conidioforo o degli sterigmi, le sporangiospore e le ascospore per suddivisione del nucleo e formazione endogena di cellule nella cellula madre che rappresenta poi lo sporagio o l'asco. Secondo le ricerche di HARPER in certi ascomiceti (*Sphaerotheca, Pyronema,* ecc.) la formazione dell'asco sarebbe preceduta da un atto sessuale.

Le spore agame dei funghi possono avere una forma ed un colore molto diverso, però in generale costanti per ogni specie, onde molte

suddivisioni dei gruppi degli Eumiceti sono basate sul carattere sporologico messo in evidenza dal chiarissimo micologo Prof. P. A. SACCARDO ed ormai adottato in quasi tutte le opere di sistematica dei funghi. Quanto a colore le spore possono essere jaline (*jalospore*) o meno frequentemente di colori vivaci, oppure brune (*feospore*). A seconda della forma che presentano e della presenza o no di setti trasversali o longitudinali che le dividono in due o più concamerazioni possiamo avere i seguenti tipi di spore:

Classificazione delle spore secondo SACCARDO.

CARATTERI	IALINE	BRUNE	IALINE o BRUNE
Spore continue (globose, ovali, ellittiche). (*Amerospore*).	Ialospore (fig. 13: 11, *a*).	Feospore (fig. 13: 11, *b*).	—
Spore c. s., ma curvule. (*Amerospore*).	—	—	Allantospore (figura 13: 11, *i*).
Spore ovali, ellittiche, ecc. 1-settate. (*Didimospore*).	Ialodidime (figura 13: 11, *c*).	Feodidime (figura 13: 11, *d*).	—
Spore c. s. con più setti trasversali. (*Fragmospore*).	Ialofragmie (figura 13: 11, *e*).	Feofragmie (figura 13: 11, *f*).	—
Spore c. s. con più setti trasversali e longitudinali. (*Dictiospore*).	Ialodictie (figura 13: 11, *g*).	Feodictie (figura 13: 11, *h*).	—
Spore vermiformi settate o no.	—	—	Scolecospore (figura 13: 11, *m*).
Spore piegate a spirale o ad elica.	—	—	Elicospore (figura 13: 11, *l*).
Spore stellate.			Staurospore (figura 13: 11, *n*).

Le spore sono formate di una parete esterna ordinariamente un po' spessa, jalina o di color bruno che si dice episporio, e di una membrana più sottile interna a questa detta endosporio. L'episporio non di rado presenta alla sua superficie delle papille, verruche, creste od aculei, che sono ispessimenti centrifughi della membrana, altre volte invece si presenta liscio. Germinando le spore in condizioni opportune si apre in uno o più punti l'episporio e ne viene fuori un tubicino formato dall'endosporio e dal contenuto della spora. Tale tubicino dicesi promicelio, ossia rappresenta l'inizio di un nuovo micelio quando continua a svilupparsi, mentre in certi casi questo promicelio

si sviluppa poco e produce tosto delle spore laterali o terminali, funzionando così da basidio.

In diversi funghi più semplici gli organi di riproduzione si formano direttamente sul micelio vegetativo così ad es. negli Exobasidi, negli Exoasci i basidi o gli aschi sono inseriti sulle ife miceliali: nei funghi più evoluti tali organi sono invece portati o contenuti sopra o dentro speciali corpi fruttiferi. La forma di questi è assai svariata nei funghi: accenneremo a qualche tipo principale. I corpi fruttiferi che prendono origine dal micelio sono formati di una massa ifenchimatosa più o meno differenziata e che può all'esterno assumere forma e colore assai diverso. La forma del corpo fruttifero è assai importante per la sistematica dei funghi. In alcuni miceti il corpo fruttifero è assai semplice, non è che uno strato più denso di ife miceliche, formanti quasi una crosta che porta sulla faccia superiore gli organi riproduttori, mentre la faccia inferiore aderisce al sostegno o poggia sul terreno (*Corticium*, ecc.), in altri il corpo fruttifero è formato da una massa verticale, semplice o ramificata rivestita alla superficie dagli organi di riproduzione (*Clavaria*, ecc.).

Negli Imenomiceti (Idnei, Poliporei, Agaricini) il corpo fruttifero presenta maggiore differenziazione e su di esso si distingue una parte, detta *imenio*, in cui solo sono disposti i basidii. L'imenio si trova disposto in tali funghi nella parte inferiore di una espansione del corpo fruttifero che si dice pileo o cappello variabile per colore, consistenza, grandezza, il quale può essere sessile cioè attaccarsi lateralmente ad un sostegno oppure fornito di un piede o gambo centrale o laterale. Sul gambo si può talora distinguere in alto un anello ed in basso un involucro che ravvolge il corpo fruttifero giovane detto volva (es. *Amanita caesarea*) (fig. 14: 1). L'imenio che rappresenta la parte più importante del corpo fruttifero di tali funghi può essere formato da punte od aculei rivestiti da basidi (Idnei), da tubuli saldati fra loro o solo appressati (Poliporei), da lamine raggianti o rivestite nelle due faccie dai basidi (Agaricini) (fig. 14: 2-3). Negli Ascomiceti Discomiceti il corpo fruttifero è spesso foggiato a coppa od a scodella a volte minuto, microscopico, in certe specie vistoso, carnoso od anche vivacemente colorato specialmente nella parte concava che prende il nome di disco (fig. 14: 4-5). Tale corpo fruttifero od apotecio presenta la parte fertile in alto costituita da uno strato di aschi ai quali spesso sono inframezzati filamenti detti parafisi che rivestono la parte concava del corpo fruttifero. In altri Discomiceti l'apotecio può essere diversamente conformato a lamine più o meno piegate od

involute (*Helvella*), oppure formante un corpo poroso o cavernoso rivestito da strato ascoforo e sostenuto da un piede o gambo (*Morchella*, ecc.).

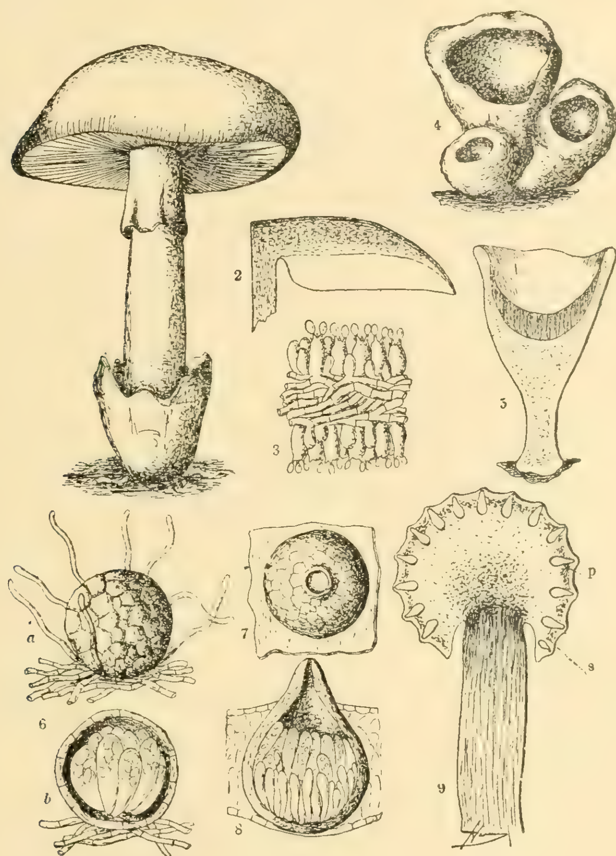


Fig. 14.
Corpi fruttiferi dei funghi.
1. Corpo fruttifero di Imenomicete (*Amanita*). 2. Sezione di porzione del pileo (id.). 3. Sezione trasv. di lamella di Agaricino (*Coprinus*). 4. Apotecio di Discomicete (*Peziza*). 5. Id. (sez. longit.). 6. Peritecio astomo (*Erysiphe*): *a* intiero, *b* sezionato. 7. Peritecio ostiolato visto di fronte (*Pleospora*). 8. Id. in sez. longit. (*Gnomonia*). 9. Periteci stromatici: *p* peritecio, *s* stroma (*Claviceps*) (in gran parte originali).

Negli Imenomiceti e nei Discomiceti gli organi di riproduzione occupano dunque una parte determinata del corpo fruttifero e tali funghi diconsi anche *emiangiocarpi* poichè il corpo fruttifero racchiude o difende almeno in parte gli aschi o basidi che invece nei *gimnocarpi* sono affatto esterni e tappezzano tutta la superficie del corpo fruttifero. Altri funghi detti *angiocarpi* che riscontriamo tanto fra gli asco-

miceti che fra i basidiomiceti presentano invece un corpo fruttifero più o meno completamente chiuso e nell'interno di esso solamente si riscontrano gli organi di riproduzione: aschi o basidi. Il peritecio è un tipo di corpo fruttifero di ascomiceti appartenenti ai pirenomiceti; minutissimo, poco consistente, di forma generalmente sferica od allungata e un po' schiacciata è limitato alla periferia da una parete di consistenza varia formata da ife modificate: nell'interno si trovano gli aschi il cui numero è variabile: vi sono periteci monoasci cioè con un solo asco (*Sphaerotheca*), e ve ne sono con più aschi come è il caso più generale (periteci poliasci). Anche qui fra gli aschi possono essere intercalate talora delle parafisi. I periteci possono essere forniti di apertura circolare o di altra forma (ostiolo) nella loro parte superiore, da cui a maturità vengono fuori le spore ed allora si dicono ostiolati (fig. 14: 7-8) oppure sono chiusi da ogni parte e la fuoriuscita delle spore non è possibile che per la deiscenza del peritecio stesso che si dice in questo caso astomo (fig. 14: 6, *a-b*). I periteci ancora possono essere liberi, distinti gli uni dagli altri o stromatici, quando sono immersi in una massa ifenchimatosa cui spesso si unisce la sostanza della matrice e che costituisce lo stroma (fig. 14: 9).

In altri casi i corpi fruttiferi chiusi raggiungono una considerevole grossezza, nell'interno sono carnosi, compatti, come ad es. quelli dei *tartufi*, oppure spugnosi o lacunari come quelli dei funghi Gasteromiceti in cui si trova una massa interna da cui si producono le spore (gleba) rivestita all'esterno da una o più pareti che costituiscono il peridio.

Polimorfismo dei funghi ed alternanza di generazione. Raramente i funghi di cui ben si conosce il ciclo di sviluppo presentano una sola forma di riproduzione, un solo tipo di spore o di organi fruttiferi: spesso invece accade di trovare in essi due o più forme di sviluppo che possono anche succedersi od alternarsi regolarmente. I funghi Uredinei, ad esempio, sono assai polimorfi e possono presentare nel loro ciclo biologico parecchie forme di spore: le ecidiospore (contenute negli ecidi), gli spermazi (contenuti negli spermogoni), le uredospore e le teleutospore raggruppate in speciali sori detti a seconda dei casi uredosporiferi o teleutosporiferi ed infine le basidiospore. Partendo da una teleutospora che rappresenta nel ciclo biologico di tali funghi la spora di conservazione, ibernante ecco come puo costituirsi il ciclo biologico:

TELEUTOSPORA — Basidiospore { Spermogonii (Spermazi) / Ecidii c. Ecidiospore } Uredospore — TELEUTOSPORE

Nei funghi ficomiceti, ad es., nelle peronosporee dopo una serie di riproduzioni per via asessuale che si compie per conidi o per zoospore si chiude in generale il ciclo di sviluppo colla formazione degli organi di riproduzione sessuata e quindi colla formazione di una oospora. In certi ascomiceti, per es. negli Erisifei, si notano due forme di sviluppo una iniziale detta conidica in cui dalle ife miceliche si elevano conidiofori portanti conidi catenellati (stadio di *Oidium*) ed una che sussegue detta ascofora in cui si formano i periteci contenenti gli aschi. La crittogama dell'uva che è un fungo di questo gruppo presenta precisamente questi due stadi: il conidico detto di *Oidium Tuckeri*, l'ascoforo detto *Uncinula americana*. Molti pirenomiceti ad esempio *Claviceps, Rosellinia, Guignardia*, ecc. presentano un ciclo di sviluppo anche più complesso e di cui parleremo a suo tempo.

Vi sono però funghi di cui non conosciamo che una sola forma di sviluppo, ma che probabilmente rappresentano stadi metagenetici di funghi più elevati e che non presentano quindi che un solo tipo di organi riproduttori sempre asessuali e mai formati da aschi o da veri basidi. Tali *funghi* diconsi perciò *imperfetti* o *Deuteromiceti*.

Modo di vita dei funghi. Per la mancanza della clorofilla essi sono organismi vegetali a nutrizione organica obbligata, cioè non possono vivere se non dove possono trovare queste sostanze organiche già preparate ed elaborate da altri vegetali.

A seconda del modo di vita essi si possono dividere in: saprofiti, parassiti e simbiotici. Sono saprofiti quelli che vivono di sostanze organiche in decomposizione, come le comuni muffe del pane, del formaggio, ecc., la maggior parte dei funghi mangerecci e velenosi, ecc., i quali vivono sull'humus ove vi è grande ricchezza di principii organici provenienti dai residui delle piante che vi ànno vegetato o che vegetano nelle vicinanze. Tali miceti sono innocui agli altri vegetali nella maggioranza dei casi, però alcuni possono anche in certe circostanze adattarsi alla vita parassitaria comportandosi da parassiti facoltativi e non di rado questi riescono più dannosi e più difficili da combattersi di certi parassiti obbligati poichè anche colla morte della pianta ospite quelli continuano a vivere ed a prosperare, riprendendo le loro abitudini saprofitarie. I veri parassiti o parassiti obbligati sono quelli il cui sviluppo è intimamente collegato ad un ospite, ad un organismo vivo da cui assorbono i materiali alimentari, privandone la pianta ed apportando quindi a questa sempre delle conseguenze più o meno gravi.

I funghi parassiti delle piante li possiamo distinguere in due gruppi:

ectoparassiti (o parassiti a micelio esterno), endoparassiti (o parassiti a micelio interno). Gli ectoparassiti possono avere un micelio puramente superficiale la cui azione nociva quindi sull'ospite è più meccanica o fisica che chimica, intercettando i raggi luminosi, impedendo la traspirazione, ecc., oppure questo micelio pur mantenendosi superficiale può mandare nelle cellule epidemiche delle piccole appendici di forma variabile, ma spesso globulari, bottonciniformi, che sono gli austori o succhiatoi, mediante i quali il fungo assume dalle cellule più esterne della matrice i materiali necessari al suo sviluppo. Tale è ad es. il caso della crittogama dell'uva (*Oidium Tuckeri*) il cui micelio è superficiale, ma provvisto di austori (fig. 12: 3).

I funghi endoparassiti ànno micelio che scorre nell'interno dei tessuti della pianta ospite, svolgendo solo all'esterno di essa gli organi di riproduzione. Il micelio di tali funghi può essere intercellulare od intracellulare. Nel primo caso esso scorre solamente negli spazi fra cellula e cellula o nella sostanza intercellullare, non penetrando od attraversando direttamente il lume cellulare, però mandando in generale in questo gli austori o succiatoi che servono per l'assorbimento del materiale nutritivo (fig. 12: 4-5). La peronospora della vite ci offre un esempio di fungo endoparassita a micelio intercellulare fornito di austori. Altri funghi, p. es. certi poliporei (*Fomes,* ecc.) ànno micelio intracellulare che cioè attraversa in ogni senso il lume cellulare perforando le membrane oppure passando attraverso le punteggiature cellulari; tali ife miceliche che si trovano in diretto contatto coi materiali nutritivi contenuti nelle cellule non ànno bisogno di austori e quindi in tal caso questi organi non sono sviluppati.

La forma degli austori negli ectoparassiti e negli endoparassiti a micelio intracellulare generalmente è quella di piccoli bottoncini arrotondati che sporgono nell'interno della cellula; altre volte però gli austori invece di essere così semplici si presentano più o meno ramificati ed in questo caso la superficie di assorbimento è di molto aumentata (fig. 15: 5).

I funghi possono in fine presentare casi di simbiosi, cioè di vita comune con altri vegetali, forniti di clorofilla, che non danneggiano, ma a cui somministrano certi principii assorbiti dal terreno prendendone in compenso degli altri dalle piante ospiti. Un esempio tipico di simbiosi è quello dei licheni che non rappresentano organismi autonomi, ma una mirabile consociazione di alghe e funghi in cui i due esseri compensandosi a vicenda presentano una resistenza notevolissima alle condizioni più sfavorevoli di vita, riuscendo a prosperare

là ove nessun altro vegetale potrebbe trovare sorgente di vita. Non mancano esempi di simbiosi fra funghi e piante superiori: sulle radici di quasi tutte le piante arboree — ed anche di alcune perenni erbacee — si sono riscontrati dei micelii di funghi ipogei, probabilmente Tuberacei, che rivestono come una specie di astuccio feltroso le estremità radicali stesse, funzionando in certo qual modo come i peli radicali che mancano in tali piante fornite di questi rivestimenti fungini detti micorrize. Le micorrize assorbono dal terreno certe sostanze minerali e le trasmettono alle radici della pianta ospite che le utilizza.

I funghi presentano inoltre altre proprietà, amano l'umidità e fino ad un certo punto il caldo, quando non sia troppo asciutto, poco la luce, salvo in certi casi che essa è favorevole alla maturazione ed alla disseminazione delle spore; alcuni di essi sviluppandosi in liquidi zuccherini sono capaci di determinarvi fermentazioni deboli od energiche con produzione di alcool, anidride carbonica e sviluppo di calore oppure delle modificazioni chimiche varie nella sostanza in cui si sviluppano. Molti funghi ànno quindi nell'industria per tali proprietà una larga applicazione. Vi sono funghi capaci in certi casi di produrre deboli emanazioni luminose, dotati cioè di fosforescenza come ad esempio il *Pleurotus olearius,* ecc.

I funghi parassiti possono essere intimamente legati ad un solo tipo di pianta nutritrice non sviluppandosi su altre piante, oppure possono vivere su piante appartenenti a generi ed anche a famiglie diverse cioè vi possono essere parassiti fissi e parassiti non fissi. La peronospora della vite per es. appartiene ai primi poichè essa non si sviluppa che su specie del g. *Vitis,* o di generi a questo affinissimi, alcune ruggini e diversi altri funghi possono invece svilupparsi su piante notevolmente diverse. Vi sono però parassiti che pur essendo fissi a determinate piante nutritrici, debbono per completare il loro sviluppo passare successivamente su due piante ospiti su cui sviluppano però forme diverse di organi riproduttori. Tale il caso p. es. della *Puccinia graminis,* parassita del grano, ma che si sviluppa con altre forme (ecidi, spermogonii) anche sul Crespino, da cui ripassa nel grano presentandosi con altri tipi di spore (uredospore, teleutospore). Tale fenomeno messo in rilievo specialmente dal botanico De Bary dicesi eteroicismo. Per contrapposto ai parassiti eteroici, si dicono omoici quei funghi che completano tutto il loro ciclo evolutivo su una sola pianta ospite, come è il caso più frequente.

Azione dei funghi parassiti sulle piante ospiti. Sono molteplici:

ogni fungo si può dire presenta una sua azione speciale e l'effetto prodotto dallo stesso parassita è talora diverso a seconda degli organi che vengono attaccati. Alle volte le alterazioni consistono da prima in cambiamento di colore dei tessuti specialmente clorofilliani che ingialliscono, diventano clorotici poi man mano imbruniscono e finiscono per disseccare, altre volte sono corrosioni di tessuti, cancri, ulceri che si producono od anche azioni chimiche per cui si determinano segregazioni velenose speciali che uccidono le cellule o fenomeni metamorfici in cui avviene la degenerazione dei contenuti o delle membrane cellulari che vengono modificate o trasformate in altre sostanze. Alcuni parassiti invece determinano la formazione di ipertrofie, di mostruosità, di anomalie di sviluppo: così nel gruppo degli Exoasci troviamo una serie di funghi che alterano in modo singolare le foglie (bozzacchioni del pesco), i frutti (prugne del diavolo) ed anche la ramificazione che su certi rami si presenta affastellata, irregolare, tanto da giustificare il nome di *Scope di strega* (in tedesco *hexenbesen*) dato a queste singolari alterazioni. L'insigne micologo Prof. P. A. SACCARDO da parecchi anni propose il termine di micosi molto appropriato per indicare le malattie determinate dai funghi, analogo a bacteriosi nome col quale solitamente si designano le infezioni determinate da batterî. Molto spesso i funghi parassiti sono localizzati solamente su certi organi e non attaccano gli altri, così per esempio, in molti Ustilaginei o funghi del Carbone l'alterazione non si manifesta nei cereali che nelle spighe, lasciando intatte le altre parti della pianta che pur sono attraversate dal micelio parassita. Altre volte ancora sui diversi organi il parassita non si presenta allo stesso modo, in certi ove il materiale nutritivo è meno abbondante si manifestano più o meno rapidamente gli organi di riproduzione ed allora esso si presenta in forma palese, mentre in altri organi succosi ove il micelio trova condizioni ottime di sviluppo gli organi di riproduzione tipicamente non si formano all'esterno, mantenendosi il parassita come si suol dire in forma larvata. Vedremo precisamente a proposito della peronospora della vite come e dove questi casi si manifestano. — La penetrazione dei germi e la loro diffusione nelle piante ospiti può avvenire in modo diverso: i venti umidi, gli insetti ed altre cause possono favorirne la propagazione, le condizioni di ambiente, la predisposizione delle piante possono favorirne la penetrazione. Questa avviene per la maggioranza dei funghi, indifferentemente su piante giovani od adulte; per certi funghi, ad esempio, gli Ustilaginei la penetrazione dei germi non si effettua che sulle piante

giovanissime, in via di germinazione: le piante adulte non sono attaccate, però se esse sono state infettate nel periodo giovanile tardi o tosto manifestano gli effetti della malattia.

La conservazione dei germi è affidata nei funghi in generale a certe spore più resistenti che possono, senza perdere la capacità germinativa, attraversare le condizioni più difficili di vita, pronte a svilupparsi appena queste siano migliorate, in altri casi è il micelio che perenna e sverna nei tessuti della pianta ospite, infine come dimostrano le recenti ricerche di ERIKSSON sulle ruggini dei cereali i germi sotto una forma di massa plasmastica (stato micoplasmatico) possono passare nei semi ed ivi conservarsi per svilupparsi poi in micelio contemporaneamente allo sviluppo della pianta ospite.

Mezzi generali di lotta contro i funghi parassiti. Si può talora prevenirne lo sviluppo solamente con misure profilattiche tendenti cioè a mettere la pianta in condizioni tali da non essere facilmente attaccata da un determinato temuto parassita, si arriva a tale scopo sia colle pratiche colturali come coll'uso di sostanze anticrittogamiche da applicarsi prima della comparsa della malattia. In generale si può dire che questi trattamenti preventivi sono i più efficaci, e solo con questi si riesce a vincere talora il parassita che una volta sviluppato non tanto facilmente si può distruggere.

I migliori anticrittogamici sono il *solfo,* il *solfato di rame,* il *solfato di ferro,* il *latte di calce,* ecc. Il solfo è il sovrano dei rimedi contro i funghi a micelio superficiale, specialmente Erisifei: la sua azione è non solo preventiva, ma curativa, perchè distrugge il fungo anche quando è già sviluppato. Non à però che debole azione sui funghi endoparassiti pei quali nemmeno il solfato di rame usato sotto diverse forme rappresenta un vero rimedio di azione preventiva e curativa, non distruggendosi il micelio che vive nei tessuti delle piante senza danneggiare gli organi stessi della pianta. Ed è per questo che non sono mai abbastanza raccomandati i trattamenti preventivi.

Classificazione dei funghi. Il numero di questi organismi vegetali è grandissimo. Sono note finora oltre a 53.000 specie, ma ogni giorno si scoprono specie nuove così che il numero delle specie oggidì conosciute non rappresenta ancora la totalità di quelle che debbono esistere in natura.

I funghi si suddividono in due grandi classi: *Ficomiceti* e *Micomiceti* caratterizzati i primi dall'avere ordinariamente micelio continuo e la presenza di organi di riproduzione sessuale oltre ad organi di riproduzione asessuale, gli altri per avere un micelio ad ife per lo

più settate e per l'assenza o meglio, se vogliamo accettare le idee di molti autori che ammettono anche riproduzione sessuale in certi funghi superiori, per la maggiore riduzione degli organi di riproduzione sessuale con prevalenza della riproduzione asessuale che si compie mediante organi più differenziati che nella precedente classe cioè per aschi o per basidi da cui le due grandi suddivisioni dei micomiceti in *Ascomiceti* e *Basidiomiceti*. Come appendice al gruppo dei micomiceti è da ricordare la classe dei funghi imperfetti o *Deuteromiceti* che sarebbero stadi metagenetici di funghi più elevati cui verranno colle successive ricerche man mano riportati. Ecco intanto il quadro della classificazione degli eumiceti adottata nella presente opera:

I Classe: **Ficomiceti**	1. ord. Chitridiinee		*Olpidiacee*
			Sinchitriacee
			Cladochitriacee
			Oochitriacee
	2. ord. Oomiceti		*Peronosporacee*
	3. ord. Zigomiceti		[*Mucoracee*]
			[*Entomoftoracee*]
II Classe: **Micomiceti**	1. Ascomiceti	1. Emiasci	
		2. Exoasci	
		3. Carpoasci	*Discomiceti*
			Pirenomiceti
	2. Basidiomiceti	1. Emibasidii	*Ustilaginei*
		2. Protobasidii	*Uredinei*
			Tremelloidei
		3. Eubasidi	*Imenomiceti*
			Gasteromiceti
III Classe: **Deuteromiceti**			1. Sferopsidei
			2. Melanconiei
			3. Ifomiceti.

Classe I. — Ficomiceti.

I ficomiceti o « funghi alghe » così detti perchè presentano affinità di riproduzione con alghe specialmente cloroficee costituiscono il gruppo più basso dei funghi. Il micelio è tipicamente unicellulare, in certi casi ridottissimo o quasi mancante (*Chitridinee*), in generale però bene sviluppato, formato da ife ramificate, continue, rarissimamente con qualche setto. Nelle forme parassite il micelio è generalmente intercellulare e fornito di austorî semplici o ramificati, nelle forme saprofite non si trovano ordinariamente tali organi. La riproduzione si compie

per lo più per via asessuale e per via sessuale, raramente esistono solo o l'uno o l'altro di questi processi. La riproduzione asessuale si fa per conidii o più frequentemente per sporangi o zoosporangi contenenti spore immobili (sporangiopore) o spore mobili (zoospore). In quest'ultimo caso la formazione di tali spore si effettua generalmente nell'acqua. La riproduzione sessuale si compie o per eterogameti o per isogameti. L'eterogamia più frequentemente à luogo per gameti fissi cioè si differenziano un oogonio ed un anteridio il quale senza formare nell'interno anterozoidi si adatta sull'oogonio e versa in esso il plasma fecondatore: tuttavia in alcune famiglie, ad es. *Monoblefaridee,* negli anteridi si formano anterozoidi: si tratta però di funghi saprofiti viventi nell'acqua.

L'isogamia si effettua per gameti fissi: due rami micelici si differenziano egualmente e si copulano; nel punto di fusione si forma la zigospora. I ficomiceti si suddividono in tre ordini:

1.° *Chitridiinee* con micelio ridotto, organi sessuali abortiti o poco distinti.

2.° *Oomiceti* con micelio sviluppato e riproduzione sessuale per eterogameti (spora sess. = o o s p o r a).

3.° *Zigomiceti* con micelio sviluppato e riproduzione sessuale per isogameti (sp. sess. = z i g o s p o r a).

Nei primi due si comprendono parassiti di piante, nel terzo gruppo abbiamo forme saprofite oppure parassiti di insetti (*Entomoftoracee*).

1.° Ordine. — Chitridinee.

Sono funghi a micelio ridottissimo od anche mancante. Spesso il loro corpo è ridotto ad uno zoosporangio dentro cui si formano una o più spore. In certe condizioni il contenuto dello sporangio si divide in tante parti formando altrettante spore, in altri casi gli zoosporangi si rivestono di una parete robusta e rimangono in riposo così incistidati (s p o r a n g i q u i e s c e n t i). Le zoospore di forma varia presentano da una a due ciglia mediante le quali nuotano nell'acqua poi si fissano perdendo il flagello ed adattandosi ad organismi generalmente acquatici su cui vivono parassiticamente. La riproduzione sessuale in generale non esiste; solo in pochi casi si è osservata una specie di isogamia fra due sporangi per cui il contenuto dell'uno si versa in quello dell'altro originandosi così una specie di zigospora (*Oochitriacee*).

Si distinguono diverse famiglie delle quali però noi accenneremo solo quelle in cui si comprendono le poche forme parassite di piante

terrestri poichè la maggioranza delle specie vivono nell'acqua parassiticamente su alghe, protozoi, ecc.

Fam. Olpidiacee. Il micelio vegetativo manca completamente: tutto il fungo è costituito da uno zoosporangio ordinariamente fornito di un prolungamento a forma di collo da cui a maturità vengono fuori le zoospore. Talora lo sporangio si trasforma in spora duratura. Il genere *Olpidium* è il rappresentante principale della famiglia ed in esso si comprendono alcune specie parassite di piante coltivate.

37. OLPIDIUM BRASSICAE, Woronine.

N. ital. Marciume delle piantine di cavolo.

N. stran. Umfallen der jungen kohlpflanzen.

È una malattia che si sviluppa frequentemente negli orti e specialmente nei letti caldi ove si allevano da seme le giovani piantine di cavolo che debbono servire per il trapiantamento. I piccoli cavoli aventi appena due o tre foglioline sviluppate spesso avvizziscono e si piegano su sè stessi per una alterazione dei tessuti avvenuta nella regione del colletto (fig. 15: 1). Ivi i tessuti sono disgregati per sopravvenuta putrefazione. Facendo sezioni attraverso il punto colpito si notano nelle cellule dei corpiccioli ialini, globosi, forniti di un prolungamento che esce dalle cellule stesse attraversando le cellule vicine. Rappresentano gli zoosporangi forniti di tubo per l'espulsione delle zoospore che essi contengono in gran numero nell'interno (figura 15: 2). Le zoospore sono piccole, rotonde o piriformi, fornite di un ciglio vibratile: a maturità escono fuori dal collo del palloncino e si diffondono così nel terreno e approfittando di un po' di umidità superficiale si portano in vicinanza delle giovani piante, raggiungendo il colletto su cui si fissano ed in cui penetrano determinando nuova infezione. Quando le condizioni di ambiente sono meno favorevoli allo sviluppo delle zoospore allora gli sporangi prendono un aspetto angoloso, si circondano di parete piuttosto robusta e costituiscono così delle c i s t i o s p o r e q u i e s c e n t i da cui si svilupperanno zoospore appena le condizioni di ambiente ridiventano favorevoli (fig. 15: 4).

Cure. Si può impedire la diffusione della malattia collo sradicare le piante deperite che si debbono distruggere, col diradare le piantine e col favorire l'azione della luce e dell'aria sulle piante stesse. Si può provare a mescolare al terreno, se troppo concimato, un po' di calce o spargervi superficialmente un po' di sabbia: in ogni caso è sempre opportuno nella preparazione del letto caldo che deve servire per le seminagioni di asportare il terriccio superficiale in cui vegeta-

rono piante ammalate, sostituendolo con altro sano. In caso di forti e ripetute infezioni è consigliabile il cambiamento di coltura.

38. OLPIDIUM TRIFOLII, Schroet.

N. ital. Escrescenza delle foglie di trifoglio.

Le lamine fogliari, i piccioli, i peduncoli fiorali presentano talora nel *Trifolium repens* ed in altre leguminose delle escrescenze di color

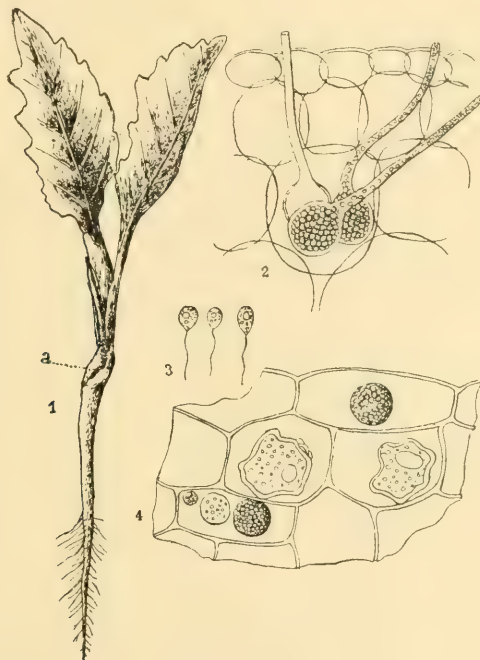


Fig. 15.

Olpidium Brassicae Wor.

1. Piantina di cavolo colpita in *a* dal marciume. 2. Zoosporangi. 3. Zoospore. 4. Zoosporangi quiescenti (da Sorauer e Woronine).

giallo che diventano poi brune, dovute ad ipertrofie cellulari. Nelle cellule si riscontrano numerosi zoosporangi globosi con collo più corto della specie precedente e contenenti nell'interno le zoospore. In condizioni speciali si trovano pure sporangi quiescenti. I trifogli così colpiti ingialliscono e talora anche disseccano.

Si previene la diffusione della malattia anticipando la falciatura, prima che si effettui la formazione e la diffusione delle zoospore.

39. CHRYSOPHLYCTIS ENDOBIOTICA, Schilb.

N. ital. Cancro dei tuberi di patata.

N. stran. *Schorfkrankheit der Kartoffeln.*

Le patate presentano alla superficie delle formazioni rognose simili a quelle del comune *Schorf* che deturpano l'aspetto e la forma dei tuberi. Il Schilberszky vi à trovato una speciale chitridiacea che si presenta specialmente sotto forma di zoosporangi con spessa membrana angolosa sviluppati nelle formazioni rognose da cui escono per il disfacimento dei tessuti e danno luogo, trovandosi nell'acqua, alla formazione di zoospore.

Fam. Sinchitriacee. Anche qui il micelio vegetativo manca e il corpo del fungo mediante divisione costituisce diversi zoosporangi che stanno avvicinati insieme formando come dei sori. Si costituiscono anche delle spore durature. Nel genere *Synchytrium* si trovano numerose specie che vivono specialmente nelle cellule epidermiche di diverse fanerogame determinando la formazione di piccole galle rilevate, dentro cui si trovano fra le cellule ipertrofizzate gli organi di riproduzione, così il *S. succisae* De B. e Wor. che vive sulle foglie della *Succisa pratensis,* il *S. Taraxaci* De B. e Wor. sulle foglie del *Taraxacum officinalis,* delle *Crepis,* ecc., il *S. aureum* Schroet. frequente su diverse piante, ecc. Come produttori di malattie su piante coltivate od utili tali specie non ànno importanza.

Fam. Cladochitriacee. Vi è presenza di un micelio rizoide generalmente effimero. All'estremità di alcune ife o nel loro percorso si trovano gli sporangi. Abbiamo il g. *Cladochytrium* con alcune specie parassite.

40. CLADOCHYTRIUM GRAMINIS, De Bary.

N. d. malattia. Escrescenze delle radici delle graminacee.

Attacca le radici di alcune graminacee pratensi, specialmente la *Dactylis glomerata,* sviluppandosi il parassita nelle cellule corticali. Le piante colpite rimangono piccole, rachitiche, eziolate e non arrivano a fiorire. Nei tessuti alterati si osserva un grosso micelio con dei rigonfiamenti che si trasformano in sporangi. Qua e là pure si notano sporangi quiescenti. È malattia di scarso interesse.

41. CLADOCHYTRIUM VIOLAE, Berl.

Attacca e danneggia le radici delle viole. Il parassita si presenta con caratteri quasi simili a quelli della specie precedente.

Famiglia delle Oochitriacee. Qui si comincia ad osservare un prin-

cipio di riproduzione sessuale, formandosi una spora sessuata per la fusione di due sporangi rappresentanti i gameti. Nel g. *Urophlyctis* si contano diverse specie parassite studiate specialmente dal MAGNUS (1).

42. UROPHLYCTIS ALFALFAE, P. MAGN.

N. d. malattia. Il mal del gozzo della medica.

Questa malattia venne studiata la prima volta nel 1895 dal LA-

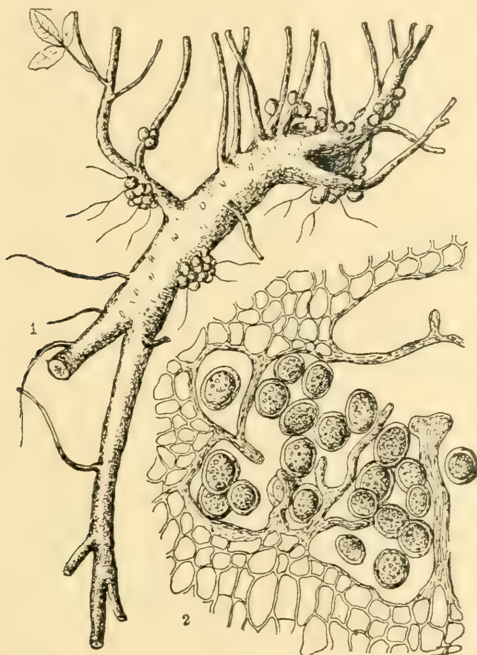


Fig. 16.
Urophlyctis Alfalfae MAGN.
1. Porzione di radice di *Medicago* affetta dal mal del gozzo.
2. Sezione di una galla con alveoli contenenti le spore del parassita (da PEGLION e MAGNUS).

GERHEIM su materiale proveniente dall'Equador e ne attribuì la causa ad una Chitridiacea, il *Cladochytrium Arfarfae* LAGERH.

Di poi venne osservata e studiata in Alsazia dal MAGNUS (2) e dal PEGLION nel 1905 (3) constatata in Italia nei dintorni di Ferrara.

---

(1) P. MAGNUS, *Ueber eine neue unterirdisch lebende Art der Gattung Urophlyctis* (Ber. de Deut. Bot. Gesell., 1901, XIX, Heft. 1, p. 145).

(2) P. MAGNUS, *Ueber die in den knolligen Wurzelausnüchsen der Luzerne lebende Urophlyctis* (Ber. de Deut. Bot. Gesell., 1902, XX, Heft. 5, p. 291).

(3) V. PEGLION, *Il mal del gozzo della medica* (*Ital. Agricola*, XLII [1905], numero 17).

Nei medicai si osservano dei diradamenti delle piante ad aree circolari, quasi se esse fossero colpite dai noti parassiti: la cuscuta o la *Rhizoctonia violacea*. Sradicando una piantina colpita si notano sulle radici numerosi tubercoletti spesso aggregati, agglomerati, di colore bianchiccio, turgidi, di grossezza varia fino al diametro di un pisello (fig. 11: 1). Tali formazioni si svilupperebbero non solo sulla parte sotterranea, ma anche sulla parte aerea. Sezionando un tubercolo si distingue un tessuto bianchiccio con striature brune che al microscopio risulta costituito di cellule disposte irregolarmente da cui si dipartono dei grossi filamenti micelici incistidati che fanno capo a degli alveoli irregolari occupanti presso a poco il centro di sezione del tubercolo (fig. 16: 2). Tali alveoli sono forniti di spessa parete e contengono delle spore con episporio bruno carico, globose della grossezza di μ. 40-50. Tali spore diventano poi libere colla disgregazione del tubercolo e colla apertura degli alveoli in cui sono contenute. I danni prodotti dalla malattia sarebbero abbastanza gravi, tuttavia non si conoscono per ora metodi adeguati di cura.

43. UROPHLYCTIS LEPROIDES (Trab.) P. Magn.

Sinon. Oedomyces leproides (Trab.) Sacc.

N. ital. Lebbra della barbabietola.

N. stran. Tumeurs charbonneuses de la betterave.

È questa una malattia riscontrata finora solo in Algeria e colà assai dannosa che attacca le radici delle barbabietole da zucchero generalmente nella regione del colletto. Ivi si formano dei tumori irregolari, talora grossi come il pugno, carnosi, lobati, coperti di emergenze. Nell'interno si notano numerose piccole cavità piene di una massa bruna che al microscopio risulta costituita di numerose e grosse spore brune, rotonde od un po' appiattite portate all'estremità di filamenti ialini rigonfi, poco al disotto del punto di inserzione della spora, a forma di vescichetta. Tali spore misurano μ. 35 di diametro. Trabut che studiò per primo il fungo ne fece una nuova specie del g. *Entyloma* (*E. leproides,* Trab.) ascrivendolo agli Ustilaginei; Saccardo ne fa un genere nuovo e denomina il fungo *Oedomyces leproides* (Trab.) Saccardo. Infine Magnus portandolo nel gruppo dei Chitridiei lo ascrive al g. *Urophlyctis*.

La malattia è molto contagiosa e si combatte difficilmente.

2.° Ordine. — **Oomiceti.**

In questo ordine la presenza del micelio è costante. Esso si presenta sotto forma di ife ordinariamente continue, variamente ramificate,

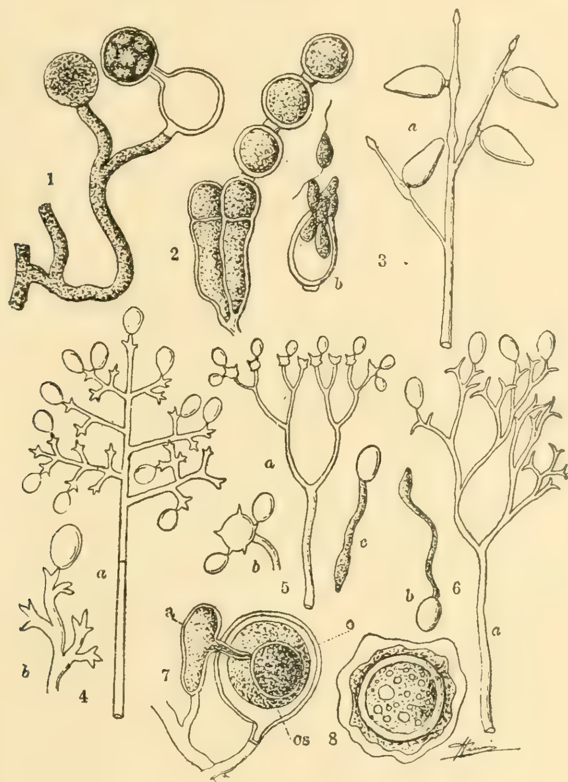


Fig. 17.
Generalità sulle Peronosporacee.

1. Micelio e zoosporangi di *Pythium*. 2. Conidiofori e conidî (zoosporangi) di *Cystopus*. 3. *a* Conidioforo di *Phytophthora* con conidî, *b* conidio (zoosporangio) germinante per zoospore. 4. *a* Ramo conidioforo di *Plasmopara*, *b* estremità di un rametto. 5. *a* Ramo conidioforo di *Bremia*, *b* estremità di un rametto, *c*. conidio germinante. 6. *a* Conidioforo di *Peronospora*, *b* conidio germinante. 7. Organi di riproduzione sessuale (*Peronospora Alsinearum*), a anteridio, o oogonio, os. oosfera. 8. Oospora matura (*Plasmopara*) (in gran parte origin.).

nelle forme parassite delle piante tipicamente intercellulare e fornito di austori semplici o ramificati. Dal micelio si svolgono organi per la riproduzione asessuale variamente conformati: in alcuni casi sono zoosporangi contenenti un numero più o meno grande di zoospore

fornite di due ciglia colle quali nuotano nell'acqua ove si effettua il loro sviluppo; in altri casi sono conidiofori che portano dei conidi, germinanti direttamente. La riproduzione sessuale si compie per oospore che si formano isolatamente od anche in numero diverso (*Saprolegnacee*) nell'organo femminile od oogonio che si presenta in generale all'estremità di una ifa micelica dopo fecondazione che viene compiuta dall'organo maschile od anteridio. Questo che può formarsi sulla stessa ifa che porta l'organo femmineo od anche su un altro ramo contiene raramente anterozoidi (*Monoblefaridacee*), ma in generale un plasma fecondatore che passa nell'oosfera, portandosi l'anteridio sull'oogonio e compenetrandolo.

Gli oomiceti sono generalmente parassiti, meno frequentemente saprofiti. Comprendono diverse famiglie in alcune delle quali si enumerano forme viventi nell'acqua e parassite di pesci, insetti, ecc.; la più importante per noi perchè in essa si trovano quasi tutte specie parassite di piante, fra le quali alcune dannosissime alle piante coltivate, è la famiglia delle *Peronosporacee*.

Fam. Peronosporacee. Il sistema vegetativo o micelio è molto sviluppato, specialmente quando questi funghi invadono organi succosi ove trovano abbondante nutrimento: le ife che lo costituiscono per lo più continue, variamente intrecciate o talora fra di loro anastomosate, si mantengono in pochi casi superficiali al substrato in cui vivono, ordinariamente scorrono nei tessuti della pianta ospite fra cellula e cellula. Tali ife in questo caso presentano spesso delle appendici variamente formate, talora bottonciniformi, tal'altra sottilmente ramificate che penetrano nelle cellule vicine e da esse traggono i materiali nutritivi. Tali organi del micelio sono gli austorî. Il micelio presenta una grande resistenza ai reattivi capaci di sciogliere le ordinarie membrane cellulari: il reattivo di SCHULTZE, la potassa caustica bollente al 2-3 %, ecc. non intaccano il micelio mentre dissociano le cellule fra le quali esso è contenuto, di modo che con tali reattivi si possono ottenere ottime preparazioni di micelio isolato dai tessuti della pianta ospite.

Lo sviluppo del micelio ordinariamente è limitato ad una zona di tessuti non molto grande e per la sua azione si rende palese all'esterno nei punti degli organi colpiti una macchia da prima gialliccia che in seguito prende un colore rossastro o bruno. Salvo rari casi esso non è duraturo, quindi col cessare della vegetazione della parte attaccata esso pure muore. Sol quando invade organi carnosi, compatti, ricchi di materiali nutritivi, come i tuberi delle patate nel caso della *Phy-*

tophthora infestans oppure, secondo le osservazioni di VOGLINO le gemme come, in casi però molto rari, pare avvenga per la *Plasmopara viticola,* il micelio non andrebbe distrutto e potrebbe conservare le sue proprietà vegetative da un anno all'altro.

Gli organi di riproduzione asessuale si svolgono invece all'esterno, erompendo direttamente dall'epidermide o più spesso approfittando delle aperture stomatiche da cui vengono fuori isolatamente od in gruppi. In tal caso formano spesso nel loro insieme nella pagina inferiore delle foglie — che sono gli organi più frequentemente colpiti — una muffetta bianca o d'altro colore, il cui aspetto è sempre caratteristico. Tali organi sono talvolta poco differenziati dagli altri rami del micelio (*Pythium*) (fig. 17: 1) oppure ne sono ben distinti, possono essere semplici, brevi, di forma clavata (*Cystopus*) (fig. 17: 2) od anche poco ramificati (*Phytophthora*) (fig. 17: 3) o molto ramificati (*Plasmopara, Bremia,* ecc.) (fig. 17: 4-6). In generale tali organi diconsi Conidiofori benchè il termine sia per alcune Peronosporee improprio essendochè in tutto un gruppo di questi funghi non si formano su di essi veri conidi, ma dei corpi che di essi ànno l'aspetto, non la funzione poichè non germinano direttamente producendo un promicelio come fanno i veri conidi, ma il loro contenuto si divide in varie porzioni che si differenziano in spore cigliate o zoospore che a maturità abbandonano l'organo ove si sono prodotti e nuotano nell'acqua circostante dove questo processo si compie (fig. 17: 3, *b*). Perciò in questo caso i conidi sono veri zoosporangi e gli organi che li portano più che conidiofori si potrebbero chiamare zoosporangiofori. In altre Peronosporee (*Bremia, Peronospora*) invece si ànno veri conidi e quindi veri conidiofori (fig. 17: 5-6, *b*). Vedremo più oltre come questo carattere serva a distinguere due sottofamiglie fra cui vanno divisi i generi delle Peronosporee.

Gli zoosporangi si formano all'estremità dei filamenti fruttiferi o isolatamente o (nel solo genere *Cystopus*) a catenella (fig. 17: 2). In questo caso però i diversi zoosporangi sono collegati e nello stesso tempo separati l'uno dall'altro da un piccolo ispessimento callosico detto istmo che a maturità dei conidi ed in condizioni di umidità serve a distaccarli l'uno dall'altro. In certe peronosporee (*Phytophthora*) gli zoosporangi occupano l'estremità di un rametto il quale cessa in quel punto di crescere, mentre sotto lo zoosporangio si forma un altro rametto che continua a crescere un po' fino a terminare in un nuovo zoosporangio e così via; in modo che i punti di inserzione degli zoosporangi più vecchi diventano laterali ed ivi si forma un rigonfiamento caratteri-

stico, così che su un ramo si possono distinguere molte dilatazioni; i tratti fra due di essi rappresentano gli accrescimenti successivi del ramo che nel complesso costituisce un vero simpodio (fig. 17: 3, *a*). Gli zoosporangi come i conidi presentano per lo più forma ovale, piriforme, meno frequentemente globosa, la parete esterna è jalina oppure può essere leggermente violacea; talora alla base sono forniti di una piccola papilla con cui si attaccano all'ifa fruttifera. Gli zoosporangi nell'acqua dividono il loro contenuto in varie parti (5-8, rar. di più) che assumono forma rotondeggiante e costituiscono le zoospore che per rottura della parete del corpo che le contiene escon fuori, nuotano per un certo tempo mediante le due ciglia di cui sono fornite, poi ritirano le ciglia, si fissano, si rivestono di membrana ed emettono un tubo di germinazione (promicelio) che è l'inizio di un nuovo tallo che però si svolgerà solo quando tale germinazione si effettui in contatto della pianta ospite o matrice del fungo.

La riproduzione sessuale si compie nell'interno del substrato, vale a dire dell'organo colpito in generale quando la vegetazione della pianta ospite si rallenta per entrare nel periodo di riposo o quando essa sta per cessare — se si tratta di pianta annuale. In tal caso cessa lo scopo dei conidi e delle zoospore che rappresentano gli organi di diffusione e che si formano nel periodo di vegetazione delle piante e si rende necessaria per la conservazione della specie che non può essere affidata alle spore di diffusione poichè poco resistenti e con durata di germinabilità limitata, la formazione della spora sessuale od oospora.

Nell'interno dei tessuti a spese del micelio intercellulare si formano oogonii ed anteridi della forma e costituzione già più volte ricordata, avviene la fecondazione dell'oosfora contenuta nell'oogonio e quindi la produzione dell'oospora (fig. 17: 7-8). L'anteridio si rende meno evidente e scompare, l'oospora si circonda di episporio robusto di color più o meno scuro e talvolta fornito di ispessimenti irregolari e rimane nell'organo ove si è formata senza essere danneggiata dalle condizioni sfavorevoli di ambiente, cioè delle pioggie autunnali, dalle nevi, dai freddi invernali, pronta a germinare in primavera appena ritornino condizioni favorevoli di vita. Pare che nella maggioranza dei casi le oospore costituiscano degli zoosporangi, cioè anzichè dar luogo direttamente ad un micelio, formino una massa di zoospore le quali sono poi destinate a riprodurre nuove infezioni sulle piante ospiti.

Le Peronosporee sono parassiti cosmopoliti, attaccano specialmente gli organi verdi delle piante e prediligono le Dicotiledoni. Svilup-

pandosi in organi meno ricchi di materiali nutritivi si presentano ordinariamente in forma palese, cioè emettono all'esterno gli organi di riproduzione asessuale, in organi molto ricchi di materiali nutritivi si sviluppa spesso il solo micelio, mantenendosi così in forma larvata. Le manifestazioni morbose che esse causano consistono il più delle volte in effetti locali, decolorazioni, clorosi parziali, imbrunimento e disseccamento di tessuti, alcune specie determinano mostruosità, ipertrofie curiose come si verifica nella *Ruggine bianca delle crocifere* causata dal *Cystopus candidus*, nella *Peronospora del grano* (*Sclerospora graminicola*) e in pochi altri casi.

Le peronosporee si suddividono nelle due seguenti sottofamiglie:

1.° *Planoblaste.*

2.° *Sifoblaste.*

Le Peronosporee Planoblaste si riproducono agamicamente per zoospore sviluppate in zoosporangi conidiiformi, le Sifoblaste invece per conidi. La riproduzione sessuale avviene nello stesso modo in entrambi i gruppi.

Alle Planoblaste appartengono i seguenti generi: *Pythium, Cystopus, Phytophthora, Basidiophora, Plasmopara, Sclerospora;* alle Sifoblaste i generi *Bremia* e *Peronospora.* Per facilitare il riconoscimento di questi generi trascrivo, leggermente semplificato, il prospetto analitico presentato dal Berlese nella sua ottima monografia delle Peronosporacee (1).

A. Zoosporangiofori o conidiofori affatto indistinti dai filamenti miceliali (fig. 17: 1) . . . . . . G. *Pythium.*

B. Zoosporangiofori non molto diversi dai filamenti miceliali, però ben distinti da essi per posizione e forma, semplici o scarsamente ramificati.

§ Zoosporangi catenulati (fig. 17: 3) . . . . . G. *Cystopus.*

§§ Zoosporangi acrogeni od in seguito anche pleurogeni, mai catenulati (fig. 17: 2) . . . . . . G. *Phytophthora.*

C. Zoosporangiofori o conidiofori assai diversi dai filamenti conidiali.

§ Zoosporangiofori non ramificati . . . . . . G. *Basidiophora.*

§§ Zoosporangiofori o conidiofori più o meno riccamente ramificati.

\+ Ramificazione non strettamente dicotomica degli zoosporangiofori (fig. 17: 4).

O Zoosporangiofori persistenti . . . . G. *Plasmopara.*

OO Zoosporangiofori fugaci . . . . G. *Sclerospora.*

++ Ramificazione strettamente dicotomica dei conidiofori (fig. 17: 5-6).

O Conidiofori rigonfi a timpano all'estremità (fig. 17: 5, *b*) G. *Bremia.*

OO Conidiofori non c. s. . . . . G. *Peronospora.*

(1) A. N. Berlese, *Saggio di una monografia delle Peronosporacee* (Rivista di Patol. Veget., vol. IX, [1900], p. 3).

G. Pythium.

Il genere è caratterizzato dall'avere i filamenti che portano gli zoosporangi non differenziati dalle ife miceliche, dalla germinazione degli zoosporangi che si compie per emissione di un tubo laterale dal quale viene espulso sotto forma di una massa globoide l'intiero corpo protoplasmatico che si riveste poi di membrana e si divide quindi in tante porzioni che costituiscono le zoospore. Il genere comprende una ventina di specie di cui due sole qui meritano di essere ricordate.

44. PYTHIUM DE BARYANUM, Hesse.

N. ital. Marciume delle piantine nei semenzai.

N. stran. Umfallen der Keimpflanzen, Wurzelbrand der Keimpflanz.

Generalità. È una malattia molto frequente e molto dannosa per le giovani piantine nei semenzai ed anche all'aperto che attacca moltissime piante specialmente la *Camelina sativa,* il *Trifolium repens,* il *Lepidium sativum,* le *Sinapis,* il Mays, il Miglio ed anche la Barbabietola le quali vengono diradate notevolmente.

Patografia ed eziologia. Le giovani piante presentano delle macchioline brune sull'asse ipocotileo, le quali si riuniscono e formano come un anello di marciume tutt'attorno allo stelo, mentre la parte superiore ingiallisce e dissecca e la pianticella a poco a poco si incurva, si piega su se stessa e cade sul terreno ove finisce per marcire. La malattia è contagiosa poichè se le piantine, come avviene nelle seminagioni, sono molto vicine, si propaga rapidamente dall'una all'altra, così si formano delle aree circolari di piante morte che si allargano sempre più se non si allontanano sollecitamente e si distruggono le piante già colpite. L'Hesse (1) nel 1874 à riscontrato nei tessuti alterati uno specifico parassita che venne da lui denominato *Pythium de Baryanum.* I giovani tessuti dei caulicini si presentano invasi da un abbondante micelio ad ife unicellulari, ramificate, jaline, continue. All'estremità di certi rami di queste ife senza che avvenga la differenziazione di filamenti proprii si formano dei corpuscoli globosi, jalini, granulosi nell'interno che sono i conidi, i quali possono germinare direttamente producendo un filamento di promicelio capace in contatto di una giovane piantina di determinarvi infezione. Nell'acqua che si può trovare sui piccoli cauli o nel terreno si formano

(1) Hesse, *Pythium de Baryanum, ein endophyt. Schmarotzer usw.* Halle 1874.

all'estremità dei rami organi simili ai conidi, ma il cui comportamento è diverso. Anzichè germinare direttamente producono un corto tubicino laterale entro cui si versa il contenuto plasmatico che si condensa all'estremità libera del tubo formando una massa sferica che raggiunge circa la grossezza del corpo in cui era prima contenuto, si circonda di membrana ed inizia nell'interno la formazione di diverse zoospore che escono dalla vescicola o zoosporangio (fig. 18: 1), si diffondono nell'acqua e mediante le due ciglia di cui sono fornite nuotano



Fig. 18.
Pythium de Baryanum Hesse.

1. Micelio (m) Zoosporangi (z, Z) ed organi di riproduzione sessuale (*o* oogonio maturo, *a* anteridio, *os*. oospora).
2. Zoospore mature (da Hesse e Sorauer).

per un certo tempo poi perdono le ciglia, si fissano, prendono una forma subglobosa e germinano producendo un tubo promicelico che penetra se viene in contatto nei tessuti di una pianta ospite. Su altri rami del micelio nell'interno dei tessuti del caulicino si formano intanto gli organi di riproduzione sessuale cioè oogonio ed anteridio che si avvicina a maturità alla parete dell'organo femmineo compenetrandolo in un punto e versando il plasma fecondatore nella cellula (oosfera) contenuta nell'oogonio (fig. 18: 1, *a-o-os*).

In seguito a tale atto l'oosfera si trasforma in oospora; l'episporio si ispessisce e così il germe formatosi si trova in condizioni di re-

sistere alle circostanze meno favorevoli di ambiente e per decomposizione della piantina in cui erano ospitate tali oospore si trovano poi libere sul terreno, per germinare in momenti più propizi.

Condizioni favorevoli di sviluppo e mezzi di cura. — Il fungo si sviluppa con frequenza nei semenzai a letto caldo e specialmente sotto *chassis* perchè ivi le condizioni quasi costanti di caldo-umido ne agevolano oltremodo la diffusione. Le terre di brughiera, di castagno, i terricciati che s'usano largamente in orticoltura per la preparazione dei semenzai favoriscono pure assai lo sviluppo e la conservazione dei germi del *Pythium*.

Questo fungo che non si comporta esclusivamente da parassita, ma che può vivere altresì saprofiticamente non si distrugge colla distruzione e la morte delle piante ospiti, ma il micelio passa dalle piante morte ai frammenti di vegetali putrescenti che trova in tali terreni e continua a vivere alla superficie mantenendosi costanti le condizioni di umidità. Il PEGLION in un accurato studio sulla morìa delle piantine nei semenzai (1) consiglia la disinfezione delle pareti del semenzaio col fuoco, bruciando fasci di paglia oppure con solfato di rame al 5 % prima di collocare il concime od il terriccio nel letto caldo. È consigliabile sostituire alla terra di brughiera alla superficie uno strato di sabbia silicea che si potrà bagnare periodicamente con acqua contenente l'1-2 ‰ in soluzione di sali nutritivi WAGNER.

Nei luoghi fortemente infetti non è consigliabile far seminagioni, ma piuttosto collocarvi piante adulte le quali più resistenti sono difficilmente attaccate dal parassita. Prima di collocare i semi nel terreno è buona pratica di lavarli in una soluzione all'1 % di solfato di rame e perchè questo non abbia a nuocere alla germinazione si può dopo tale operazione passarli momentaneamente in un latte di calce molto diluito, quindi lasciarli asciugare, affidandoli poi al terreno. Sulle giovani piantine si possono pure applicare delle leggere irrorazioni con poltiglia bordolese al 0,5 % di solfato di rame e di calce, non essendo però consigliabile superare queste dosi per non danneggiare i giovanissimi tessuti.

È ovvio ricordare che le piantine colpite dalla malattia non debbono essere lasciate in posto, ma accuratamente sradicate e distrutte perchè la malattia da esse non si propaghi alle piante sane.

---

(1) V. PEGLION, *La moria delle piantine nei semenzai*, Modena 1900 (Staz. Sper. Agr. ital., vol. XXXIII, fasc. III, p. 221).

45. PYTHIUM EQUISETI, Sadebeck.

N. d. malattia. Putrefazione delle radici e dei tuberi di patata.

Nei terreni sabbiosi talora le coltivazioni delle patate sono danneggiate dal parassitismo di un'altra specie, molto affine alla precedente, che abitualmente vive sul protallo degli *Equisetum* (volg. code di cavallo), piante silicicole comunissime, ma che da esse può facilmente passare sulle radici e sui tuberi determinando una specie di putrefazione. Sulle ife miceliche di tal fungo si sviluppano pure conidi e zoosporangi nei quali maturano 10 o più zoospore, quando si trovano nell'acqua. Mezzi preventivi per liberarsi da questa malattia consistono nello sradicamento degli Equiseti e nella sospensione per qualche anno della coltura della patata nel sito infetto finchè si può esser sicuri che i germi del parassita per mancanza delle piante ospiti siano andati distrutti.

G. Cystopus.

Presenta micelio riccamente ramificato, continuo, intercellulare, fornito di austorî piccoli, subglobosi. Negli organi ove si sviluppa causa generalmente delle ipertrofie, in particolar modo sull'asse dell'infiorescenza; sotto all'epidermide si formano dei conidiofori brevi, stipati, clavati, ottusi all'apice, semplici i quali portano all'estremità dei corpi globosi o quasi, jalini, disposti a catenella e collegati l'uno coll'altro da un piccolo ispessimento od istmo callosico.

Tali corpi rappresentano gli zoosporangi, capaci cioè di produrre quando si trovano nell'acqua delle zoospore nell'interno. In certe specie si trovano pure dei conidi di forma poco diversa dagli zoosporangi, ma germinanti direttamente. Nell'interno degli organi della pianta ospite si formano poi gli organi sessuali, oogoni ed anteridi e quindi si à la formazione delle oospore. I conidiofori da prima stipati sotto l'epidermide che sollevano formano come delle piccole bollicine o sori sparsi o confluenti di color bianco o bianco-avorio che poi si rompono e lasciano uscir fuori una polvere di egual colore formata dagli zoosporangi. Per tale carattere le malattie prodotte da questi funghi vengono anche dette *Ruggini bianche.* Secondo il De Bary le zoospore non riuscirebbero ad infettare piante adulte, ma la penetrazione del promicelio si effettuerebbe solamente attraverso le foglie cotilidonari della giovane pianta. Tale osservazione acquista un notevole valore pratico per quanto riguarda il momento opportuno dell'applicazione di una cura.

Il genere comprende numerose specie, delle quali al solito non accenneremo che alle più importanti e dannose alle piante coltivate od utili.

46. CYSTOPUS CANDIDUS (PERS) LÉV. [Sinon. *Albugo candida* MAGN.].

N. ital. Ruggine bianca delle crocifere.

N. stran. Rouille blanche des crucifères; White rust, Weisse rost.

Generalità. Moltissime crocifere spontanee e coltivate ne vengono colpite e specialmente le seguenti: *Capsella Bursa-Pastoris, Camelina sativa, Cochlearia armoracia, Nasturtium officinale, Sinapis arvensis, Brassica Rapa, B. oleracea* (colle varietà *botrytis* [cavolfiore], *capitata* [cavolo cappuccio], ecc.), *Cheiranthus Cheiri,* ecc., ed anche, fra le Capparidacee il *Capparis rupestris.* Tutti gli organi della pianta ne possono essere colpiti cioè: foglie, cauli, fiori, frutti e talora anche, benchè meno frequentemente, le radici.

Caratteri esterni. La malattia è facilmente riconoscibile perchè le piante colpite si coprono di pustoline rilevate quasi come bollicine, di color bianco-avorio, lucide da prima, quando sono ancora coperte dall'epidermide fortemente tesa, in seguito polverose. Tali pustoline possono confluire insieme ed occupare quindi una larga superficie sia del fusto, come delle foglie che si presentano così biancheggianti, mentre gli organi colpiti vanno soggetti ad ipertrofie più o meno evidenti. Specialmente l'asse dell'infiorescenza in certe crocifere (es. *Capsella*) viene colpito ed allora in certi punti si ingrossa, si piega, si contorce variamente presentando una linea sinuosa ed un aspetto nell'insieme curioso ed assolutamente caratteristico (fig. 19: 1). I fiori ed i frutti che possono pure essere colpiti bene spesso abortiscono o si deformano, rimanendo sterili. Talora specialmente sulle infiorescenze insieme alle pustoline si trova una lanuggine bianchiccia che è formato da un altro fungo che talora vive consociato col *Cystopus:* la *Peronospora parasitica.*

Caratteri microscopici. Sezionando un organo qualsiasi colpito dalla malattia si osserva nei tessuti un micelio abbondantemente ramificato negli spazi intercellulari, fornito di piccoli austori sferici che sotto l'epidermide produce dei rami clavati costituenti i conidiofori per il cui accrescimento e per la formazione degli zoosporangi l'epidermide si solleva finchè si spacca. All'estremità dei conidiofori si formano i conidi (zoosporangi), disposti a catenella, di forma subglobosa, jalini, misuranti μ. 12 — 18 di diametro e separati l'un dall'altro da un piccolo

disco od **istmo callosico** (fig. 19:2). Questo istmo serve per la disarticolazione dei conidi, poichè la callosi, come provano gli studi del MANGIN, in presenza dell'umidità si modifica e discioglie lasciando così in libertà i conidi stessi. Per poter quindi osservare al microscopio le

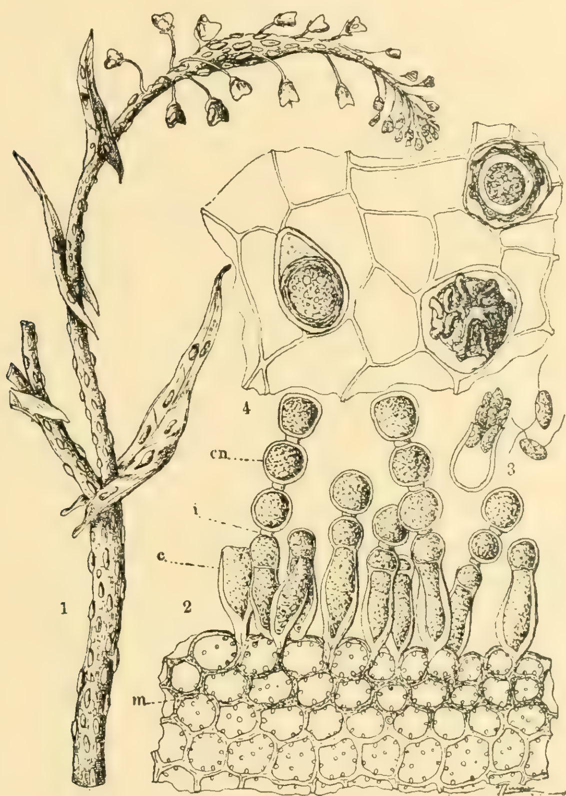


Fig. 19.
Ruggine bianca delle Crocifere.

1. Porzione di stelo ed infiorescenza di *Capsella* attaccate dalla malattia. 2. Sezione attraverso una pustulina: *c* conidiofori, *i* istmo callosico, *cn* conidii, *m* micelio. 3. Conidio germinante per zoospore. 4. Oospore (tutte originali).

catenelle complete non bisogna passare le sezioni in acqua poichè i conidi si staccano immediatamente, ma l'osservazione deve essere fatta in alcool, in glicerina od in acido acetico. Ogni catenella può anche presentare fino a 10-12 conidi. Quando questi cadono nell'acqua, dopo poco tempo se sono freschi e se la temperatura è sufficientemente elevata

il loro contenuto si divide in 5-8 porzioni che costituiscono altrettante zoospore. Lo zoosporangio assume forma allungata e si apre ad una estremità. così le zoospore vengone espulse e si trovano libere nell'acqua ove si muovono mercè le due ciglia vibrabili di cui sono fornite (fig. 19: 3). Dopo un po' di tempo si fissano, prendono forma rotondeggiante ed emettono un tubicino promicelico; se la germinazione avviene su una foglia cotiledonare di una crocifera il promicelio si prolunga fino ad incontrare uno stoma nel quale penetra originando quindi il micelio nell'interno dei tessuti.

Più tardi si formano specialmente nei cauli e nelle infiorescenze, meno frequentemente nelle foglie gli organi di riproduzione sessuale cioè oogonii ed anteridi per cui si vengono a costituire le oospore. L'oospora di forma globosa a maturità si presenta di color giallo-dorato, à un episporio (perinio) grosso, fornito di prominenze irregolari o di creste sinuose (fig. 19: 4). Le oospore così formate conservano a lungo la loro proprietà germinativa e lo sviluppo non avviene che nella primavera dell'anno successivo.

Anche le oospore danno luogo a delle zoospore, emettendo per rottura dell'episporio l'endosporio che forma una vescicola o zoosporangio in cui si costituiscono da 5 a 6 zoospore. Sono queste poi che portate sulle giovani piantine di crocifere iniziano l'infezione, rendendosi poi manifeste le caratteristiche alterazioni sulla pianta adulta.

Mezzi di cura. Il fungo produce danni specialmente alle giovani piante, sulle adulte questi sono meno sensibili. Come mezzo preventivo si consiglia di sradicare le piante infette dalle vicinanze dei coltivati e semenzai di crocifere, particolarmente le comuni erbacce come la *Capsella Bursa Pastoris,* le *Cardamine,* i *Thlaspi,* ecc. che ne sono frequentemente attaccate. Non è consigliabile l'applicazione di trattamenti anticrittogamici sulle piante adulte già coperte di pustule perchè l'effetto sarebbe quasi nullo ed è inutile anche come mezzo preventivo perchè se le piante ricevono l'infezione solamente da giovani, quando sono adulte godrebbero di una certa immunità.

47. CYSTOPUS TRAGOPOGONIS (Pers) Schroet (= *C. cubicus* Lév).

N. ital. Ruggine bianca della composite.

N. stran. Rouille blanche des Composées.

Attacca specialmente le composite fra cui in primo luogo i *Tragopogon,* le specie del gen. *Centaurea,* la *Scorzonera,* i *Cirsium,* ecc., ma si rinviene anche in varie convolvulacee. Anche qui sulle foglie e sui cauli si

manifestano le caratteristiche pustole bianchiccie simili a quelle della specie precedente. Da questa differisce però il *C. Tragopogonis* per avere conidi difformi, cioè quelli che terminano le catenelle ànno membrana più spessa, sono globulosi e sterili, mentre gli altri sono subcuboidei con membrana meno ispessita e forniti di un anello trasversale più spesso; misurano μ. 18-22 diam. e formano nell'interno delle zoospore. Le oospore sono assai numerose nelle foglie di certe piante, p. es. della Scorzonera ed ànno un perinio finamente papillato. La malattia à pochissima importanza e non val la pena riferire metodi di cura.

48. CYSTOPUS PORTULACAE. LÉV.

Specie comunissima sulla *Portulaca oleracea* pianta talora infesta fra i coltivati.

49. CYSTOPUS BLITI, LÉV.

Causa la ruggine bianca degli Amaranti, piante spesso infeste e di nessuna importanza agraria.

G. Basidiophora.

Genere per noi non interessante, caratterizzato da conidiofori semplici, all'apice forniti di un rigonfiamento su cui si trovano delle punte o sterigmi che portano ciascuno uno zoosporangio quasi globoso. È pure sviluppata la riproduzione sessuale. Si ha una sola specie, la *B. entospora* R. e C. che vive sulle foglie di una piantaccia infesta l'*Erigeron canadense.*

G. Phytophthora.

Il micelio si presenta ordinariamente continuo e ramificato, fornito di austorî talora di due forme, ma in generale poco visibili: negli organi succosi come tuberi, frutti, ecc. presenterebbero forma vescicolosa, mentre nelle foglie sono filamentosi. I conidiofori sono talora brevi e semplici come nella *Ph. omnivora* oppure poco ramificati come nella *Ph. infestans.* I conidî o più propriamente zoosporangi sono limoniformi, isolati, si sviluppano all'estremità dei rami, poi per accrescimento di questi sotto il punto di inserzione dei conidi essi diventano laterali: in acqua producono nell'interno zoospore. Gli organi di riproduzione sessuata sono stati riscontrati in una sola specie (*Ph. omnivora*). Nelle specie in cui mancano le oospore la conservazione del

fungo da un anno all'altro si effettua per opera del micelio che si conserva in certi organi della pianta. Si conoscono quattro specie di cui due specialmente importanti perchè dannosissime.

50. PHYTOPHTHORA OMNIVORA, De Bary (*Ph. Cactorum*, Schr.).

N. *ital.* Mal dei cotiledoni di faggio o peronospora del faggio.

N. *stran. Maladie des semis, des cotylédones de Hêtre; Buchenkeimlingskrankheit; Baumsámlingstödter.*

Generalità. Il fungo danneggia una grande quantità di piante appartenenti alle famiglie più diverse, erbacee o legnose onde gli si conviene il nome datogli da De Bary benchè meno antico di quello attribuitogli da altri autori (*Ph. Cactorum* [Cohn et Lebert] Schr.). Le piante maggiormente colpite fra le arboree, che distrugge allo stato giovanile, sono il *Faggio*, il *Frassino*, il *Pino*, l'*Abete*, ecc., fra le erbacee varie *Crassulacee, Cactacee, Poligonacee, Enoteracee*, ecc. Sulle piante arboree si sviluppa essenzialmente sugli embriofilli degli individui appena nati da seme, sulle altre piante si può sviluppare oltre che sulle foglie cotiledonari anche sui nomofilli, sui cladodi, ecc.

I danni sono specialmente rilevantissimi nei vivai forestali e in particolar modo nei semenzai di faggio: si trova talora consociata insieme al *Pythium De Baryanum* nei semenzai determinando la morìa delle giovani piantine.

Caratteri esterni della malattia. Questa si manifesta generalmente sui cotiledoni o sull'asse ipocotileo, meno frequentemente sull'asse epicotileo (fig. 20: 1). I cotiledoni si presentano macchiati di scuro e talora anche le prime foglie che seguono: in seguito a tali macchie i cotiledoni come le foglioline si disseccano più o meno rapidamente. Col tempo umido l'alterazione si propaga per tutta la pianta, l'annerimento si manifesta anche sulla radichetta dei giovani embrioni in via di sviluppo, quindi molte piantine vanno distrutte prima ancora che siano uscite fuori dal terreno. La malattia si presenta enormemente infettiva, si diffonde con grande rapidità da una piantina ammalata alle piantine sane espandendosi così in cerchia e producendo delle estese aree nelle seminagioni di piante languenti e distrutte.

Caratteri microscopici. Nei tessuti del caulicino, dei cotiledoni e delle foglioline si nota al microscopio abbondante micelio che a differenza di quello che avviene nelle altre Peronospore, si presenta settato. Su di esso si distinguono molti piccoli austorî globosi (fig. 20: 2, *m*). Sotto l'azione di questi organi l'amido contenuto nelle cellule degli embrio-

filli viene distrutto ed il protoplasma muore. In prossimità dell'epidermide il micelio forma dei filamenti che escono all'esterno o approfittando delle aperture stomatiche o direttamente perforando le cellule epidermiche e che costituiscono gli sporangiofori (fig. 20: 2, *c*). Essi sono esili,

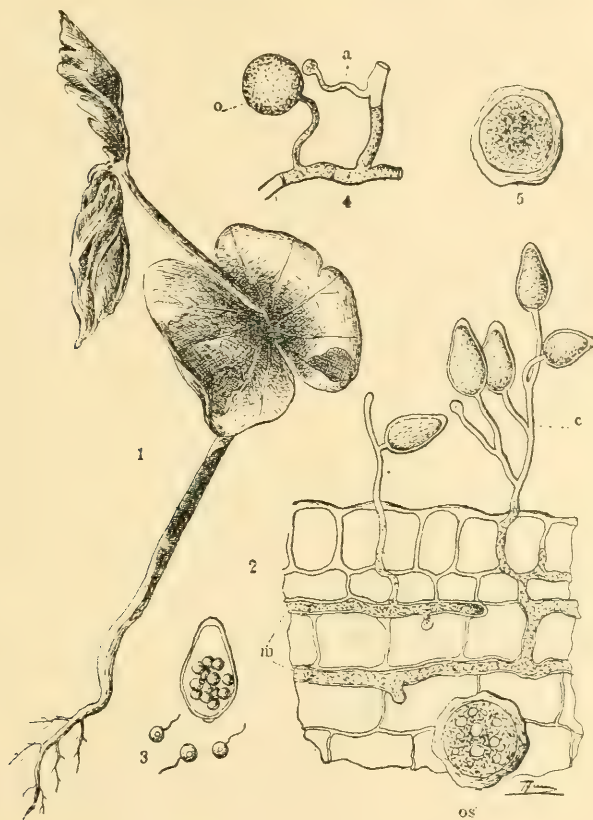


Fig. 20.
Peronospora del faggio.

1. Piantina di faggio affetta dalla malattia. 2. Sezione attraverso un cotilidone colpito dalla *Phytophthora* con micelio (m), conidioforo (c), conidii ed oospora (os.) del fungo. 3. Conidio sviluppante zoospore. 4. Organi di riproduzione sessuale (o: oogonio; a: anteridio). 5. Oospora (fig. 1, 2, 4 originali, 3, 5 da HARTIG).

semplici, si rigonfiano all'estremità formando uno zoosporangio limoniforme con papilla apicale, piuttosto grande, misurante in media μ. 50-60 = 35; quando questo è maturo sotto di esso si forma generalmente un secondo ramo che termina con un altro zoosporangio. Negli zoosporangi al solito si formano le zoospore globulose e fornite di un ciglio vibratile

(fig. 20: 3): tali zoospore trovandosi nell'acqua dopo qualche tempo germinano e producono un tubo promicelico che si insinua generalmente fra due cellule epidermiche e penetra così nell'interno dei tessuti, diffondendosi negli spazi intercellulari. Secondo HARTIG (1) le zoospore in certi casi potrebbero germinare ancora contenute nello zoosporangio, emettendo attraverso le pareti di questo od all'estremità aperta di esso parecchi tubi di promicelio. Talora si verificherebbe pure la germinazione diretta degli zoosporangi, funzionando come conidî, ma costituendo subito un ramo sporangioforo con nuovi zoosporangi.

Nell'interno dei tessuti del fusto o dei cotiledoni prima che siano completamente deperiti si formano gli organi di riproduzione sessuale oogonii ed anteridî e quindi le oospore che sono globose, misurano μ 24-30 di diam. ed ànno un episporio bruno e liscio (fig. 20: 4, 5, 2 [*os.*]). Nelle radici delle giovanissime conifere secondo l'HARTIG le oospore si formerebbero anche nelle tracheidi.

Tali germi conservano la vitalità per un periodo di tempo anche assai lungo perfino tre o quattro anni: in condizioni opportune nella primavera dell'anno seguente germinano e da esse si formerebbero direttamente rami sporangiofori con zoosporangi. Le zoospore rappresentano gli organi di diffusione del fungo nella primavera e nell'estate, le oospore gli organi di conservazione. Lo sviluppo della malattia è favorito dall'umidità nonchè da tutte quelle condizioni cui abbiamo accennato a proposito del *Pythium De Baryanum*.

Mezzi di cura. Le piantine infette debbono essere distrutte e possibilmente appena presentano i primi indizi della malattia per ostacolare la diffusione degli zoosporangi che non tardano a formarsi alla superficie. Così pure debbono essere sradicate e bruciate le piantine morte poichè in esse si trovano abbondanti oospore che infettano il terreno. GERSCHEL ed HENRY consigliano l'uso della poltiglia bordolese: questa avrà però solo effetto come mezzo preventivo e per ottenere buoni risultati bisogna quindi applicarla sulle piantine ancora sane, preservandole così da ulteriori infezioni. La terra del semenzaio infetta dev'essere rimossa spesso e sostituita con altra sana: nei siti fortemente infetti è bene cambiar coltura almeno per un certo tempo oppure allevare delle piantine già un po' più sviluppate e robuste.

51. PHYTOPHTHORA INFESTANS, DE BARY.

N. ital. Peronospora delle patate e dei pomidoro, mal del secco.

---

(1) HARTIG, *Untersuch. aus dem forstbot. Instit.*, 1880, p. 33-57.

marciume, cancrena delle patate; bolla, pellagra, mal del nero del pomidoro.

N. stran. Maladie de la Pomme de terre, Mildiou de la Pomme de terre. — Kartoffelkrankheit, Kraut o Zellenfäule der Kartoffeln; Potato mould., ecc.

Generalità. Attacca diverse specie del genere *Solanum* specialmente *Solanum tuberosum* (patata); *S. Lycopersicum* (pomidoro); *S. Dulcamara* (Dulcamara) ed anche qualche scrofulariacea esotica. La malattia fece la sua comparsa in Europa verso la metà del secolo XIX e pare, secondo l'HALLIER, che si sia manifestata anzitutto in Germania verso il 1830, estendendosi nella pianura Renana nel 1836, nel 1842 nel Belgio, in Irlanda, nel 1845 in Inghilterra, nella Scozia, in Francia, ecc. In Italia pare si sia presentata la prima volta in Lombardia nel 1843, nell'anno successivo venne riscontrata nel Piemonte, nel 1845 era estesa in tutta Italia. I danni in Europa cominciarono ad essere sensibili fin dal 1842: una violentissima epidemia che fu causa di gravi carestie nei paesi nordici si ebbe nel 1845 e danni gravissimi si ebbero pure negli anni successivi fino al 1850, anno in cui l'intensità della malattia diminuì sensibilmente. Il parassita è di origine americana e precisamente esso ci è pervenuto dall'America del Sud ove ebbe la sua patria nella regione delle Ande, nel Perù, nel Chilì e nei pressi di Quito all'Equador. Si è cercato di spiegare la ragione per cui la malattia non si diffuse prima dell'epoca indicata in Europa, mentre si sa che fin dal secolo XVI i primi tuberi vennero importati dagli Spagnuoli in Europa e che nei secoli XVII-XVIII se ne fecero grandissime importazioni a scopo di coltura. Tale spiegazione si deve ricercare essenzialmente nel modo con cui si effettuò successivamente il trasporto dei tuberi e nelle condizioni favorevoli alla conservazione del micelio del parassita. Un tempo le navi impiegavano un troppo lungo tempo nel compiere la traversata dell'Oceano e nell'attraversare zone torride ove la temperatura era assai elevata i tuberi di patate non ancora conservati in stive provviste di adatti apparecchi refrigeranti si trovavano esposti ad un calore tale, superiore ai 35°, per cui il micelio della *Phytophthora* che in alcuni di essi poteva trovarsi veniva rapidamente ucciso. Infatti le esperienze di IENSEN ci dimostrano che dopo poche ore di esposizione a temperatura di 35° il micelio della Peronospora delle patate viene distrutto. In seguito i veloci e comodi piroscafi che compievano il tragitto in molto minor tempo dei velieri trasportando dalle regioni dell'America del Sud nell'Europa le patate conservate in appositi magazzini forniti di refri-

gerante che le sottraevano all'azione dei calori tropicali agevolarono l'introduzione in Europa del parassita che trovò subito condizioni favorevolissime per il suo sviluppo. Nell'America del Nord ove da prima la malattia non era nota questa si diffuse posteriormente che nell'Europa essendo stata segnalata negli Stati Uniti verso il 1840. Venne studiata per la prima volta in Europa nel 1842 da MARTIUS (1) che la attribuì all'azione di un fungo parassita, il MONTAGNE nel 1845 denominò il parassita *Botrytis infestans* e si venne ad identificare la forma che si sviluppa sui tuberi con quella che si svolge sulle foglie, l'UNGER nel 1847 riporta giustamente il fungo al suo vero gruppo cioè alle Peronosporee, ascrivendolo al g. *Peronospora* (*P. trifurcata*); CASPARY nel 1855 ne fa la specie *Peronospora infestans* e finalmente DE BARY nel 1876 creando il g. *Phytophthora* lo riporta a questo col nome che à ancora attualmente di *Ph. infestans*. Nonostante la scoperta del fungo da prima non si diede importanza all'ipotesi emessa da MARTIUS che esso cioè fosse la causa della malattia e per molti anni si credette che essa fosse dovuta alle intemperie, alle pratiche colturali difettose, ecc. TULASNE dimostrò le relazioni fra lo sviluppo delle macchie fogliari e la formazione dei conidiofori del fungo, SPEERSCHNEIDER nel 1857 provò che portando dei conidî presi da foglie infette sui tuberi si provocava in questi l'alterazione caratteristica. DE BARY infine dimostrò brillantemente l'azione parassitaria ed illustrò completamente le biologia della *Ph. infestans* (2).

La malattia fa la sua comparsa generalmente in giugno e, se le condizioni sono favorevoli si diffonde durante l'estate, specialmente se aiutata da temperatura calda e da umidità e si manifesta intensamente sul principio dell'autunno specialmente sui pomidoro.

Caratteri esterni della malattia. Tutti gli organi, salvo le radici, sì della patata come del pomodoro possono essere colpiti quindi le foglie, i fusti, i peduncoli fiorali, i frutti ed i tuberi.

a) sulle foglie: — Si inizia coll'apparizione di tacche giallognole che interessano una porzione limitata e generalmente l'estremità di una fogliolina, ma che poi si estendono interessando buona parte delle singole lamine ed anche varie o tutte le foglioline di una foglia di patata o di pomodoro. Tali macchie più appariscenti in pagina superiore imbruniscono successivamente, diventano nerastre, si mantengono

(1) MARTIUS, *Die Kartoffel-Epidemie*, ecc. München, 1842.

(2) Cfr. l'interessante lavoro di A. PRUNET, *Le mildiou de la Pomme de terre* (Rev. de Viticult., T. XVII-XVIII (1902), n. 443, 449, 451, 455, 458).

irregolari ed a bordo indefinito, le lamine quindi si raggrinziscono e disseccano rapidamente col tempo asciutto (fig. 21 : 1): sulla pagina inferiore corrispondentemente alla macchia bruna si distingue abbastanza agevolmente come un'aureola bianca che va via facilmente colle dita e che coll'aiuto della lente si manifesta come una fine lanuggine polverosa. Essa è costituita dai rami conidiofori e dai conidî che si svolgono dagli stomi. Quando la malattia è ancora nel suo inizio e le condizioni di temperatura non sono ancora sufficientemente elevate per promuovere un rapido sviluppo del fungo, la comparsa dell'aureola bianca ritarda alquanto: si può però sollecitarne lo sviluppo portando le foglioline che presentano già le macchioline giallo pallide sulla pagina superiore in camera umida formata da un bicchiere capovolto su un pezzo di carta bibula inumidita tenuta in un ambiente a temperatura di circa + 22°: in tal caso se si tratta di peronospora non ritarda la produzione dei conidiofori nella pagina inferiore. In caso di forti ed estese infezioni nei campi di patate come nelle coltivazioni dei pomidoro colpisce subito lo stato delle foglie, il colore nerastro che esse prendono come se fossero state scottate e che si rende visibile anche da lontano. Nelle patate sono in generale le foglie più basse, più vicine a terra, poco illuminate e circondate da maggior umidità che cominciano a presentarsi infette.

b) *sui fusti:* — Sui cauli erbacei delle patate e dei pomidoro pure la peronospora si manifesta frequentemente con macchie brune o nere negli internodi (fig. 21 : 2), irregolari, che s'allungano, si estendono e circondano i fusti stessi ed interessano anche i tessuti interni finchè per la necrosi di questi la vegetazione della parte superiore al punto attaccato si affievolisce, si arresta ed avviene l'avvizzimento dei germogli, delle foglie, dei fiori e dei frutti. Raramente però su tali macchie brune si manifesta l'aureola bianca notata sulle foglie. In questo caso il fungo si mantiene per lo più in forma larvata, cioè il micelio si sviluppa nei tessuti interni senza costituire all'esterno per lo più i rami conidiofori.

c) *sui peduncoli fiorali* si notano le stesse alterazioni che sui cauli.

d) *sui frutti* (di pomidoro) giovanissimi od anche già bene sviluppati, poco prima della maturazione appaiono alla superficie delle macchie bruno-olivacee, irregolari, confluenti che si iniziano in generale nel punto di inserzione del peduncolo e si allargano man mano talora sui piccoli frutti interessando completamente tutta la superficie, tal altra lasciando quà e la delle aree più o meno grandi sane ed in cui appare il colorito verde chiaro naturale (fig. 21 : 3). Tali frutti non arrivano

a maturare, rimangono induriti e per lungo tempo attaccati alla pianta finchè col disseccamento di questa cadono al suolo e marciscono. Alla superficie delle macchie non si distinguono gli organi di riproduzione del fungo che si mantiene anche qui in forma larvata, sviluppando copioso micelio nella polpa dei frutti. È questa una alterazione gravissima nei pomidoro che compromette in certi casi completamente il raccolto, specialmente se la stagione è caldo-umida e favorevole allo sviluppo del fungo.

c) sui tuberi di patata: — Appaiono sulla pellicola delle tacche brune un po' depresse, irregolari, che interessano per lo più una parte sola del tubero, raramente tutta la superficie. Sezionando un tubero colpito si vede che anche i tessuti interni in corrispondenza della macchia esterna sono imbruniti e spiccano nettamente sul fondo giallo chiaro della parte rimasta sana (fig. 21 : 4). I tuberi rimangono duri se tenuti in luogo asciutto, in sito umido o nel terreno si decompongono per lo sviluppo di microorganismi saprofiti. Anche qui il fungo si mantiene in forma larvata cioè senza sviluppare abitualmente all'esterno l'efflorescenza bianchiccia che solo si può far apparire artificialmente collocando delle fette di patata colpita in camera umida ed a temperatura adeguata.

La malattia dei tuberi à qualche analogia colla Cancrena secca prodotta dal *Bacillus amylobacter;* anzi un tempo l'alterazione da questo causata veniva confusa con quella determinata dalla *Phytophthora;* si distingue però per la mancanza delle lacune interne ed all'esame microscopico dalla presenza del micelio che serpeggia fra le cellule senza disgregare le membrane cellulari come invece fa l'altro parassita. Non di rado però in uno stesso tubero si riscontrano entrambi i parassiti, anzi molto spesso i tuberi già invasi dalla *Phytophthora* vengono visitati dal *Bacillus amylobacter* che provoca la disgregazione dei tuberi in ambiente umido.

Caratteri botanici della Phytophthora infestans. Il micelio si può studiare sia facendo sottili sezioni di foglie ammalate oppure meglio ancora di tuberi od anche spappolando un po' di polpa di un frutto di pomidoro alterato. Esso è jalino, continuo, intercellulare ed assai ramificato, presenta rarissimi o nessun austori globosi e solo talora manda sottili filamenti nelle cavità cellulari, funzionanti da succhiatoi (fig. 21 : 5). Negli organi poco succosi come ad es. nelle foglie, il micelio è non molto sviluppato, negli organi carnosi esso è copiosissimo e sviluppatissimo. Nelle foglie il micelio giovane non occupa che la periferia delle macchie e là dove si trova come una zona gialliccia.

Nella parte già imbrunita e disseccata il micelio non si trova più. trasportandosi sempre man mano nei tessuti che vi sono attorno ed ancora sani. Le cellule invase imbruniscono e muoiono. Dopo che il

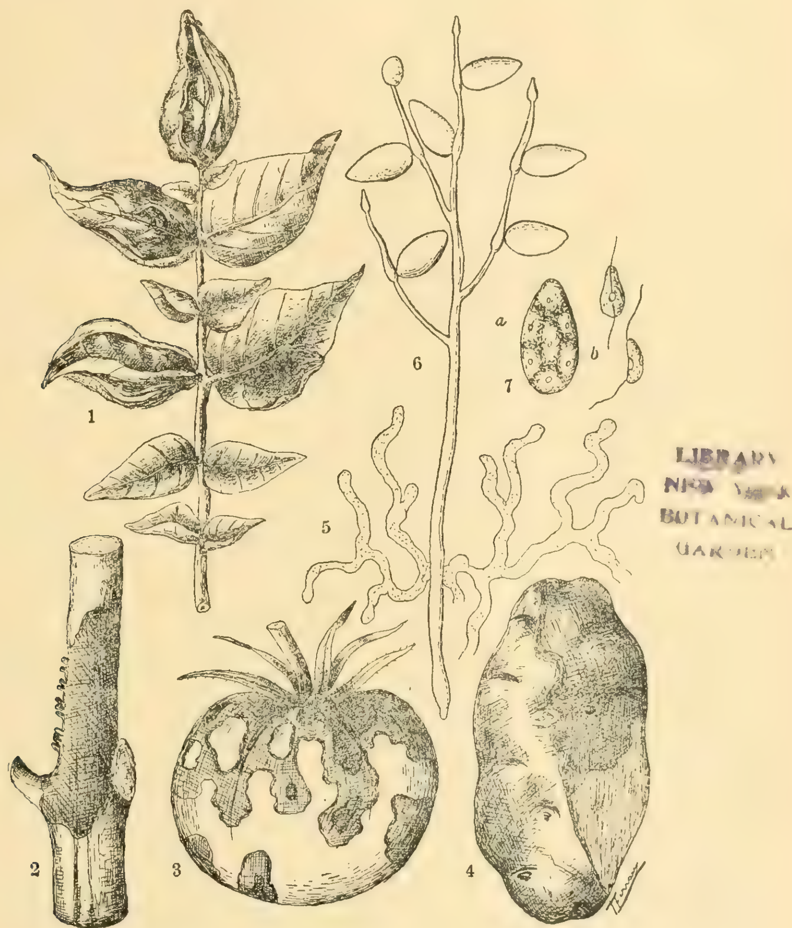


Fig. 21.

Peronospora delle patate e del pomidoro.

1. Foglia di patata colpita dalla malattia. 2-3 Porzione di stelo e frutto di pomidoro con macchie prodotte dal parassita. 4. Tubero di patata ammalato. 5. Micelio. 6. Ramo conidioforo. 7. Zoosporangio (a) e zoospore (b) di *Phytophthora infestans* (fig. 1 6 originali, 7 da BERLESE).

micelio si è copiosamente sviluppato nei tessuti del mesofillo manda alcuni rami nella camera ipostomatica che si dirigono ben presto all'esterno approfittando delle aperture stomatiche e costituendo così i rami conidiofori o meglio zoosporangiofori.

I conidiofori si svolgono abbondantemente nella pagina inferiore delle foglie, uscendo a fascetti dagli stomi. Ogni filamento fruttifero si presenta esile, jalino, inferiormente è indiviso e cilindrico, superiormente presenta pochi rami, da 1 a 5, per lo più tre, laterali, ordinariamente indivisi, ciascuno dei quali si rigonfia alla estremità formando un conidio che si isola mediante un setto basilare; dopo la produzione di un primo conidio ogni rametto presenta poco sotto il punto di inserzione del conidio stesso un rigonfiamento per cui il rametto si allunga nella stessa direzione, mentre il conidio primitivo viene spostato lateralmente ed all'estremità della nuova porzione del rametto si forma un altro conidio dopo di che il rametto allo stesso modo si allunga ancora e così via, producendosi così successivamente varii conidi, in generale quattro o cinque, in condizioni eccezionalmente favorevoli anche di più (fig. 21 : 6). Caduti i conidi si può tuttavia giudicare sul ramo conidioforo nudo del numero di essi contando i rigonfiamenti che si rendono bene manifesti sui rami. I conidi si distaccano facilmente appena maturi dal conidioforo che li à prodotti. La loro forma è ovoidea e ricorda quella di un limone, sono arrotondati alla base in cui si distingue un brevissimo pedicello, un po' acuminati all'apice che termina con una piccola papilla. Sono jalini, continui, ànno un contenuto granuloso, un episporio sottile e misurano μ. 22 — 32 = 16 — 24.

Germinazione dei Conidî. Si può effettuare in due modi: indirettamente e direttamente. Nel primo caso si producono nell'interno le zoospore e quindi essi funzionano da zoosporangi (fig. 21: 7, *a-b*): nel secondo caso si sviluppa tosto un tubo promicelico, comportandosi così da veri conidî. La germinazione indiretta è la più frequente e si effettua quando gli zoosporangi cadono nell'acqua. Collocandone alcuni maturi in camera umida di DE BARY sotto al microscopio e facendo l'osservazione in un ambiente in cui la temperatura raggiunga i 18° - 22°, dopo poco più di mezz'ora si formano nell'interno da 5-12 vacuoli attorno cui si aduna il plasma che si divide tosto in altrettante porzioncine ciascuna contenente pure un nucleo, dopo qualche tempo l'estremità dello zoosporangio si apre e vengono fuori dei corpiccioli ovoidei con una estremità più assottigliata forniti di due ciglia per mezzo dei quali nuotano per qualche tempo nell'acqua: dopo mezz'oretta queste zoospore si fissano, perdono le ciglia, assumono forma rotondeggiante e cacciano fuori un tubettino promicelico. Tutti questi processi possono avvenire in poche ore. L'HALLIER ha pure osservato la germinazione diretta dei conidî immersi in soluzioni assai ricche di sostanze nutritive: dall'estre-

mità di essi si svolge direttamente un tubo promicelico semplice o ramificato che può direttamente infettare la pianta ospite oppure termina alla sua estremità in un nuovo conidio o zoosporangio. Questo modo di germinazione assai meno frequente del primo avviene pure nell'aria umida. Pare che la presenza della luce intensa ostacoli la formazione delle zoospore. La germinazione avviene poco bene nell'acqua distillata, facilmente nell'acqua ordinaria, ottimamente in certe soluzioni nutritive come decozioni di foglie di patate o di pomidoro, di frutti di pomidoro, di ciliegie, ecc. MATRUCHOT e MOLLIARD (1) hanno preparato colture del fungo su fette di zucca crude che si prestano ottimamente come substrato nutritivo. I tuberi di patata riscaldati a 115° cessano di essere un mezzo favorevole allo sviluppo del fungo poichè l'amido gonfiandosi ostacola la penetrazione del micelio.

Infezione. Le zoospore cadendo sulla pagina superiore delle foglie e trovando ivi condizioni opportune per germinare prolungano il tubo promicelico attraverso le cellule epidermide perforando la cuticola oppure anche approfittando delle aperture stomatiche nelle foglie; nei tuberi l'infezione si effettuerebbe attraverso le lenticelle. Collocando una pianta di patata o di pomidoro in ambiente umido e spruzzandola con acqua contenente conidî o zoospore si può seguire il decorso della infezione. Dopo 24 ore le zoospore ànno già perforato col loro promicelio le cellule epidermiche, dopo 30 ore il micelio si è già insinuato nei tessuti del mesofillo, dopo 48 ore il micelio si è maggiormente sviluppato negli spazi intercellulari, dopo 6-7 giorni nella pagina inferiore delle foglie appaiono nuovi rami conidiofori. Il numero di conidî che si può sviluppare su una foglia mediocremente infetta è enorme, potendosi elevare fino ad un milione di conidi. Nei tuberi il micelio serpeggia fra le cellule amilifere e lo sviluppo dei conidiofori non si effettua che in ambiente umido. La malattia si svolge da prima sulle foglie, poi sui fusti, quindi sui tuberi delle patate. Talora i tuberi sono sani e la pianta è ammalata ciò conferma l'ipotesi che la malattia si trasmette posteriormente ai tuberi i quali verrebbero infettati dai conidî e quidi dalle zoospore che cadono dalle foglie più basse sul terreno. Le esperienze di SPEERSCHNEIDER e di DE BARY provano precisamente questi fatti. Quando i tuberi sono molto profondi si conservano abitualmente sani. La *Phytophthora* non disorganizza i tuberi: essi rimangono, se tenuti in luogo asciutto, come mummificati,

(1) MATRUCHOT e MOLLIARD M., *Sur le Phytophthora infestans*. Annales mycolog. Bd. 1, 1903, pag. 540-543.

se si verifica putrefazione questa è dovuta a microorganismi ai quali il fungo à agevolato l'ingresso e specialmente ai germi della cancrena umida. L'infezione sui frutti di pomodoro avviene probabilmente lungo il peduncolo fruttifero, passando il micelio così dal fusto in quegli altri organi. Nell'interno dei frutti il micelio è copiosissimo, i rami conidiofori si sviluppano invece raramente all'aperto, tuttavia ò potuto constatare in certe annate di forte invasione della malattia, durante l'autunno umido e piovoso la presenza di un'abbondante efflorescenza biancastra sui frutti nei punti attaccati dovuta a rami conidiofori erompenti attraverso la buccia.

Condizioni favorevoli allo sviluppo della malattia. La temperatura umida e calda è assai favorevole per lo sviluppo della *Phytophthora infestans*. Eriksson, Jensen, Hecke, Matruchot, Molliard ed altri insigni ricercatori ànno studiato i limiti di temperatura entro cui si verifica lo svolgimento del fungo e a quali di essi si arresti la formazione dei conidî, delle zoospore e la vitalità del micelio. Lo sviluppo si arresta a + 30° e la produzione dei conidî aumenta progressivamente partendo da + 7°,5 (sotto di questa temperatura non si formerebbero i conidî) fino a 22°,5 in cui si à la massima produzione dei conidî nel minimo spazio di tempo. Secondo Jensen a temperatura di + 35° il parassita viene ucciso in sedici ore, a 40° gradi in circa quattro ore. Anche le basse temperature, sotto i 0°, quando agissero per lungo tempo sul micelio del fungo finiscono per ucciderlo.

L'ambiente secco distrugge le proprietà germinative. Nell'aria secca e calda dopo 12-15 ore i conidî perdono la germinabilità. I concimi riccamente azotati, il guano, lo stallatico, ecc. col favorire la formazione di tessuti succosi e poco resistenti rendono le piante più soggette all'azione della *Phytophthora*.

Jensen à fatto interessanti esperienze riguardo allo spessore del terreno necessario perchè i conidî non riescano ad infettare i tuberi, adoperando acqua nella quale si trovava un numero grandissimo e determinato di conidî e facendola passare attraverso straterelli di terreno sempre più spessi, raccogliendo di poi l'acqua che filtrava al disotto. À potuto così constatare che trovandosi nell'acqua disseminati circa 100.000 conidî:

con uno spessore	di terra	di	2	centim.	ne passarono	6289
»	»	di	4	»	»	598
»	»	di	8	»	»	18
»	»	di	10	»	»	0

Il che dimostra che quanto più superficiali sono i tuberi tanto più facilmente possono contrarre la malattia perchè i conidî che cadono dalle foglie sul terreno o le zoospore che su questo da essi si formano riescono facilmente ad attraversare il sottile strato ed a produrre infezione. L'infezione può avvenire anche dopo l'estrazione dei tuberi dal terreno, specialmente quando essi si dissotterrano nel periodo in cui la parte aerea colpita dal fungo non è ancora completamente disseccata, di modo che i conidî possono trattenersi sui tuberi umidi che portati in magazzini non troppo sani o poco aerati possono così contrarre la malattia.

Conservazione dei germi del parassita. A differenza di quello che avviene nella grande maggioranza delle Peronosporacee, la *Ph. infestans* manca della riproduzione sessuale: in nessuna delle matrici su cui essa può svilupparsi sono state trovate delle oospore. Lo Smith (1) erroneamente credette di averle scoperte, scambiando le pretese oospore della *Phytophthora* con quelle di una specie di *Pythium* che talvolta l'accompagna. La mancanza della sessualità è dovuta probabilmente ad un fenomeno di adattamento. Le oospore non sono necessarie per la conservazione della specie che potendo vivere in organi succosi, perennanti allo stato miceliale riesce così ad attraversare il periodo critico dell'inverno nelle migliori condizioni. De Bary à dimostrato precisamente che il micelio è capace di conservarsi nell'inverno nei tuberi sviluppandosi poi nelle nuove piantine che da essi derivano, se messi in terreno, nell'annata successiva.

Un tubero parzialmente infetto e collocato nel terreno emette in corrispondenza degli occhi o gemme che poggiano su un punto ammalato germogli che, date le condizioni favorevoli di ambiente, non tardano a ricoprirsi di conidiofori e quindi di conidî. Se questi germogli sono deboli e non riescono ad allungarsi fuori del terreno, anche in questo si producono gli organi di riproduzione e quindi le zoospore che infettano il suolo: se invece i germogli sono vigorosi la formazione dei conidiofori e conidî avviene all'esterno, nell'aria e si possono così diffondere ai germogli sani delle piante vicine.

Come si vede dunque l'infezione primaverile dipende da tuberi ammalati che sono stati portati nel terreno e da cui si sono sviluppati germogli infetti che ànno diffuso i germi del fungo. I giovani getti di patate infette si riconoscono facilmente perchè presentano

(1) W. Smith, *The resting spores of the Potato disease* (Gardener's chronicle, 1875).

delle linee longitudinali brune in corrispondenza alle quali si manifesta poi una delicata lanuggine bianca, costituita dai conidiofori. In casi di forti infezioni primaverili i teneri germogli così colpiti avvizziscono e disseccano.

Danni. Nei primi anni della sua comparsa in Europa cioè dal 1840-1850 la malattia apportò danni gravissimi ed in alcune località una vera carestia. In Italia si ricordano forti infezioni sulle patate e danni gravissimi al raccolto nel 1878 in Lombardia, nel 1881 nel Napoletano ed in Toscana, nel 1884 nell'Avellinese, in provincia di Bologna, di Piacenza, ecc., nel 1887-1891 in Piemonte ed altrove; sui pomidoro sono notevoli le infezioni del 1884 nel Bolognese, Piacentino, Bellunese, nel 1885 nei dintorni di Roma, di Campobasso, di Avellino, nel 1889 nelle provincie di Cuneo e Savona, ecc. Se la malattia si sviluppa per tempo cioè nel giugno-luglio i danni sono assai rilevanti poichè col disseccamento della parte aerea i tuberi rimangono piccoli ed il raccolto è in gran parte perduto: se la malattia si sviluppa in autunno i danni sono un po' meno sensibili benchè, se l'infezione è forte, i tuberi ne risentano notevole danno poichè pur avendo raggiunto il loro completo accrescimento tuttavia vengono alterati sia nel terreno che in magazzino e vanno soggetti alla cancrena secca, per cui le patate perdono immensamente di valore.

Metodi di cura. La pratica ci suggerisce diversi mezzi profilattici atti a prevenire l'infezione che si possono compendiare nei tre seguenti:

I. Scelta di varietà di patate più resistenti.
II. Pratiche colturali adatte.
III. Uso di sostanze anticrittogamiche.

I. — **Scelta di varietà più resistenti.** Questa applicazione deve solo adottarsi entro certi limiti. Nessuna varietà di patate anche assai rustica presenta una resistenza completa, una assoluta immunità di fronte alla malattia. La parte aerea, cauli e foglie, è quasi egualmente attaccata in tutte le varietà, quando naturalmente siano eguali le condizioni esterne che favoriscono lo sviluppo del fungo. La resistenza all'infezione sta nei tuberi poichè vi sono delle qualità di patate che o per epoca di maturanza o per maggiore spessore del periderma sono molto meno danneggiate.

Osservazioni fatte dal ROSTRUP, dal SORAUER, da GIRARD, ecc. dimostrano che le varietà *Magnum bonum, Richter's Imperator, Géante bleue, Gleason, Aurelia, Athénes, Bruce, Farmer, Champion,* ecc. sono le meno attaccate. La varietà più di tutte resistente in Danimarca, in Germania, in Inghilterra, in Francia sarebbe la *Magnum bonum.*

Le varietà più gentili, più delicate, a buccia sottile chiara o bluastra ed a polpa bianca sono naturalmente le più attaccate, le varietà più ricche in amido, più rustiche a buccia più spessa e tardive ànno invece un grado elevato di resistenza. Secondo BÜCHNER le infezioni primaverili-estive danneggiano specialmente le varietà più precoci perchè in quell'epoca si trovano in rigoglioso sviluppo, le varietà tardive sono molto meno attaccate in quest'epoca nella parte aerea, queste però soffrono maggiormente le infezioni autunnali che danneggiano i tuberi.

II. — **Metodi adatti di coltivazione.** Anzitutto bisogna aver cura nel piantamento dei tuberi di scartare tutti quelli che presentano macchie scure sulla buccia e nella polpa e quindi di affidare al terreno solamente quelli sani. È questa la prima precauzione che bisogna avere se si vuol evitare di introdurre dei germi del fungo nella coltivazione. Il terreno ove si fa la semina dev'essere ben lavorato, aerato, asciutto, leggero, ben drenato. I tuberi debbono essere sotterrati ad una debita profondità in modo che sovrasti ad essi almeno uno strato di 12-15 centim. di terreno.

Quando i nuovi tuberi sono in via di formazione e di accrescimento bisogna osservare che il loro sviluppo non avvenga troppo superficialmente, nel qual caso è conveniente operare leggere rincalzature al piede delle piante in modo da ricoprirli di quello strato di terra necessario perchè i conidî o le zoospore che eventualmente possono cadere dalle foglie non siano capaci di infettarli. Tale operazione naturalmente si deve fare prima che i conidî siano comparsi sulla pagina inferiore delle foglie: si deve eseguire una diecina di giorni prima della fioritura od anche dopo di questa, mai durante essa; non bisogna esagerare però nel rincalzarli troppo abbondantemente, poichè lo strato di terreno sovrastante troppo elevato potrebbe produrre degli inconvenienti. Tale strato dovrà avere uno spessore di 20 cm. circa dal livello del terreno. È stato osservato da PETERMANN, da WOLLNY, ecc., che una troppo forte rincalzatura impedisce la penetrazione dell'acqua fino ai tuberi e quindi se la stagione è poco piovosa essi soffrono, rimangono piccoli ed il raccolto è scarso ed insufficiente. Alcuni consigliano per prevenire lo sviluppo della peronospora nei tuberi nel caso di infezione sulla parte aerea di falciare questa, allontanandola dai coltivati. È facile immaginare che questa operazione fatta nel periodo in cui le patate sono in accrescimento riesce ad esse dannosa poichè i tuberi si arrestano nel loro sviluppo e rimangono piccoli ed il raccolto così riesce molto meschino e molto meno remunerativo forse se si

fosse lasciata la parte aerea, nonostante la presenza della peronospora. Nei luoghi fortemente ed annualmente colpiti dalla peronospora è bene sospendere per qualche tempo la coltura sì delle patate che del pomidoro.

Jensen (1) basandosi sulle esperienze fatte, dimostranti la poca resistenza del micelio della *Phytophthora* a temperature anche non molto elevate (+ 35°, + 40°), consiglia la disinfezione dei tuberi da seme collocandoli in un forno con temperatura oscillante fra i + 40° ed i 43° oppure in un recipiente di latta che viene tuffato in un serbatoio con acqua a 48-50° e tenuto per circa quattro ore. Questa temperatura è affatto innocua alla germinazione dei tuberi anzi pare che la agevoli: il micelio verrebbe invece rapidamente distrutto. L'operazione può dare buoni risultati quando si faccia la coltivazione in un suolo vergine della malattia in cui si è sicuri che nessun germe del fungo vi può essere capace di diffonderla e di infettare i tuberi così sterilizzati.

Uso di sostanze anticrittogamiche. Queste possono applicarsi tanto ai tuberi prima di metterli nel terreno come alle piante che da essi si svolgono per prevenire lo sviluppo del fungo. Il loro uso rappresenta sempre uno dei migliori mezzi di difesa contro la temuta malattia. Il lavaggio dei tuberi con soluzioni anticrittogamiche venne esperimentato e consigliato da qualche autore sia per i tuberi che debbono servire per la semina, come per quelli che dopo la raccolta si debbono collocare nei magazzini. Per i primi venne consigliata la immersione in poltiglia cuprocalcica al 2 % di solfato di rame e di calce, per gli altri che debbono servire per l'alimentazione, lo spruzzamento con calce spenta, lasciandoli poi asciugare all'aria prima di collocarli in magazzino. Il Laurent (2) inzuppò delle patate sia intere che tagliate per circa 20 ore in una soluzione al 2,5 per mille di solfato di rame, quindi dopo averle superficialmente lavate le coprì con foglie ammalate di *Phytophthora*: potè constatare che il trattamento non aveva alcun risultato perchè i tuberi vennero colpiti nella stessa intensità di quelli che non avevano subito l'azione del sale di rame. Questo metodo quindi non può servire come mezzo preventivo. Una poltiglia che invece formi una crosta aderente all'esterno dei

---

(1) Jensen, *Moyens de combattre et de détruire le Peronospora de la pomme de terre* (Mem. de la soc. nat. d'Agr., CXXI, 1887).

(2) Laurent, *Le trempage des pommes de terre dans le sulfate de cuivre* (Progr. agr., XX ann., n. 39, p. 444, 1903).

tuberi e la cui azione si continui nel terreno avrà certo una maggiore efficacia.

Risultati ottimi invece si ottengono trattando con soluzioni o poltiglie cupriche la parte aerea delle patate e dei pomidoro, prima che la malattia abbia fatto la sua comparsa. Dal 1885 si usano in Francia poltiglie, soluzioni, polveri a base di sali di rame: oggidì tali sostanze sono ovunque impiegate con ottimo successo. Esperienze fatte da Sorauer in Germania ànno dimostrato che coi trattamenti fatti alla poltiglia bordolese la percentuale dei tuberi ammalati che nelle piante non trattate saliva fino al 55-70 %, discendeva fino all'1 %!

Prunet (1) cita le esperienze assai dimostrative fatte in Svizzera dal Wyss su una coltivazione di patate della qualità abbastanza resistente: la *Richter's Imperator*. Una parte della coltivazione venne assoggettata a tre trattamenti con poltiglia bordolese, un'altra parte non venne trattata. Dalla prima si ottennero 110 quintali di tuberi contenenti 22,4 % di amido, dalla seconda 80 quintali con appena il 15,2 % di amido. I risultati però non sarebbero sempre così soddisfacenti secondo alcuni osservatori come il Sorauer (2), Sempolowski (3), ecc.; in seguito ai trattamenti cuprici si verificherebbe talora o nessun aumento sulla quantità e qualità del prodotto od anche una più o meno sensibile diminuzione. Parisot (4) à constatato che mentre le varietà precoci trattate colla poltiglia borghignona aumentarono il prodotto fino al 22 ed al 50 %, le tardive davano solo un profitto del 7 % e che alcuna varietà come la *Richter's Imperator* poteva talora subire anche una diminuzione del prodotto del 24 %. Siccome coi trattamenti cuprici si aiuta e si prolunga la vegetazione, pare che si venga a restringere il lavoro fisiologico degli organi ipogei. Nelle varietà precoci prorogandosi la vitalità i prodotti di assimilazione si concentrano nei tuberi ed allora si à un effetto utile, nelle varietà tardive ciò non si effettuerebbe più. La questione però non è ancora del tutto risolta e merita certo di essere meglio studiata e rischiarata.

---

(1) Prunet, *Le mildiou de la pomme de terre* (Rev. di Vitic., XVIII, 1902, pag. 357).

(2) Sorauer, Lindau, Reh, *Handb. d. Pflanzenkrankh.*, 1905, II Band. pag. 147-148.

(3) Sempolowski, *Beitr. z. Bekämpf. der Kartoffelkrankh.* (Zeit. f. Pflanz... V, 1895, p. 203).

(4) Parisot, *Trait. anticrypt. d. pommes de terre* (Journ. d'agr. pr., 68 ann., 1904, II, p. 234-235).

Per combattere la peronospora delle patate vennero fin dai primi anni della sua comparsa in Europa tentati vari mezzi per impedirne o limitarne lo sviluppo. I primi tentativi con sostanze diverse non ebbero alcun risultato. Il KÜHN da prima consigliò lo spargimento sulle piante di zolfo finamente polverizzato, ma ben presto si accorse che tale sostanza non aveva alcuna efficacia sulla *Phytophthora*. Oggidì le poltiglie a base di solfato di rame vengono largamente impiegate nella lotta contro la peronospora delle patate e dei pomidoro con risultati splendidi. La poltiglia più impiegata è la poltiglia bordolese che si può preparare colle seguenti dosi:

Solfato di rame	kg.	1-2.
Calce spenta	»	1-2.
Acqua	litri	100.

La preparazione di questa poltiglia verrà ampiamente descritta più avanti trattando dei mezzi di lotta contro la peronospora della vite. Occorrono almeno tre trattamenti per ottenere risultati soddisfacenti. Il primo trattamento si farà poco prima della fioritura delle patate e del pomidoro, usando la poltiglia all'1 %. Il secondo si farà una quindicina od una ventina di giorni dopo il primo, aumentando un po' le dosi (1,5-2 %) quando si verifichino condizioni favorevoli allo sviluppo della malattia. Il terzo trattamento seguirà 2-3 settimane il secondo, seguendo le stesse norme. Non è consigliabile nell'estate per le patate eccedere nei trattamenti cuprocalcici per non protrarre troppo la vegetazione delle piante ed ottenere una diminuzione del raccolto come abbiamo più addietro accennato. Il GIRARD avendo esperimentato con diverse poltiglie a base di solfato di rame è arrivato a queste conclusioni:

1.° Le miscele cuprocalciche ànno diversa facoltà di adesione sulle foglie di patata e di pomidoro.

2.° I sali di rame sono facilmente asportati dalle pioggie.

3.° La poltiglia meno aderente sulle foglie ruvide di dette Solanacee è la bordolese, egli perciò consiglia come più resistente ed adesiva la poltiglia alla melassa così preparata:

Solfato di rame	kg.	2.
Calce	»	2.
Melassa.	litri	2.
Acqua	»	100.

Altri ànno pure ottenuto ottimi effetti colla poltiglia borghignona alla seguente formula:

Solfato di rame	kg.	2.
Carbonato sodico anidro Solvay	»	2.
Acqua	litri	100.

Come trattamento complementare servono molto bene le polveri cupriche da applicarsi fra due trattamenti liquidi specialmente sulle infiorescenze e sui frutti del pomidoró. Si possono impiegare con profitto la steatite cuprica, miscela polverulenta di talco coll'8 % di solfato di rame, il gesso polverizzato nelle proporzioni di kg. 97 misto a kg. 3 di solfato di rame in polvere. Il MILLARDET consiglia l'applicazione di quest'ultima miscela sulle piante di patate o di pomidoro da giugno ad agosto ogni 10 giorni.

52. PHYTOPHTHORA PHASEOLI, THAXTER.

N. ital. Peronospora dei fagioli di Lima.

N. stran. Mildew of Lima Beans; Downy Mildew.

Il fungo si sviluppa sulle foglie, sui piccioli fogliari, sui cauli e specialmente sui baccelli del fagiolo di Lima (*Phaseolus lunatus*) nel Connecticut (Amer. bor.) ove venne osservato e studiato dal THAXTER (1). La malattia sui legumi si manifesta da prima con una macchia bianchiccia di aspetto cotonoso, che si estende rapidamente in tempo umido, invadendo tutto il legume che resta coperto di un abbondante e fitto tomento bianco formato dai conidiofori. La malattia sarebbe in certe località dannosissima poichè i legumi ed anche talora i germogli e le foglie colpite avvizziscono, anneriscono e disseccano.

Il micelio è intercellulare; dalle aperture stomatiche si sviluppano i conidiofori semplici o talora biforcati su cui si possono produrre da 2 a 4 conidi i quali si originano nello stesso modo come nella *Ph. infestans*. I conidi germinano sì direttamente che per zoospore le quali sono fornite di due cigli e possono formarsi fino in numero di quindici negli zoosporangi. La disseminazione dei conidi e quindi l'infezione sarebbe, secondo lo STURGIS, operata specialmente dalle api che visitando fiori ammalati e fiori sani per la ricerca del nettare, trasportano sullo stilo del pistillo i germi del fungo i quali poi

(1) THAXTER, Botanic. Gaz., 1889, n. 11, e Ann. Rep. Connect., 1888, p. 167.

si sviluppano successivamente mentre l'ovario si trasforma nel legume che riesce quindi infetto. In America si usa contro questa malattia efficacemente la poltiglia bordolese.

53. PHYTOPHTHORA NICOTIANAE. Breda.

N. ital. Peronospora del tabacco.

N. stran. Setzlingkrankheit des Tabaks; Bibitziekte.

Questa malattia venne scoperta e studiata da I. van Breda De Haan (1) a Sumatra, Giava e Borneo ove produrrebbe danni piuttosto considerevoli alle piantagioni di tabacco.

Tutti gli organi della pianta possono essere colpiti, non escluse le radici. Le foglie si coprono qua e là di chiazze olivacee, rimangono come scottate e rapidamente disseccano. La malattia si diffonde da pianta a pianta, quando queste siano assai vicine anche per azione del solo micelio: in generale però si formano conidiofori uscenti dagli stomi portanti conidi da cui si svolgono zoospore. Esiste anche riproduzione sessuale con produzione di oospore. La luce agisce sfavorevolmente sullo sviluppo del fungo, quindi come mezzi di cura preventiva vengono consigliati i piantamenti di tabacco non troppo fitti ed in siti bene illuminati e le irrorazioni con poltiglia bordolese sulle giovani piantine.

G. **Sclerospora** Schr.

Il micelio continuo si presenta fornito di austori; i conidiofori sono alquanto ramosi ed assai fugaci e portano all'estremità dei rametti conidî (zoosporangi) ovati germinanti per zoospore. La riproduzione sessuale che si compie nell'interno delle piante ospiti è sviluppatissima e quindi nei tessuti si riscontrano numerosissime le oospore globulose. Le specie di questo genere attaccano quasi tutte piante della famiglia delle graminacee. Il genere presenta affinità specialmente per la conformazione degli organi sessuali e delle oospore col g. *Plasmopara.*

54. SCLEROSPORA GRAMINICOLA (Sacc.) Schroet.

N. della malattia. Peronospora del panìco.

Questa specie attacca alcune graminacee spontanee del g. *Setaria,* specialmente *S. viridis, S. verticillata* e *S. italica* la quale ultima in alcune località si coltiva sotto il nome di *panìco.* Le foglie imbruni-

---

(1) Breda de Haan, *De Bibitz. in de Delitabak ver Soor Phyt. Nicot.*, in Meded. uit's Lands Plantet., XV, 1896, Batavia.

scono e disseccano e le spighe si presentano molto spesso deformate per virescenza delle spighette. Sugli organi colpiti si formano conidiofori facilmente evanescenti, ramosi con conidî quasi globosi: nell'interno dei tessuti delle piante già imbrunite si notano numerosissime oospore che misurano da 32-36 μ. di diametro.

Il TRAVERSO (1) distingue come varietà (vr. *Setariae-Italicae*) la forma vivente sul panìco che presenterebbe oospore più grandi (μ. 39-45) della forma vivente sulle altre specie del g. *Setaria*. La malattia prodotta è però pochissimo interessante dal punto di vista agrario. PEGLION riferisce a questa specie la Peronospora vivente sul grano, molto più importante, il TRAVERSO (2) però la ascrive alla *Sclerospora macrospora* SACC. sotto il qual nome la descrivo.

55. SCLEROSPORA MACROSPORA, SACC.

N. della malattia. Peronospora del frumento.

La malattia venne riscontrata la prima volta in Italia sul frumento dal prof. V. PEGLION nell'estate del 1900 a Ponte Galera presso Roma, successivamente venne trovata oltre che sul grano, sul mais e sull'avena nell'Emilia, nel Ferrarese. in Sardegna e finalmente nel Veneto.

Si presenta con una caratteristica alterazione delle *spighe* che i contadini del Lazio chiamano *incipollite*, *arricciolate* (3) poichè effettivamente le spighe vengono deformate; l'asse o rachide si ipertrofizza, spesso si contorce stranamente presentando pieghe ad *S*; le spighette come i fiori sono più o meno divaricati, le reste nelle forme di grani aristati variamente contorte (fig. 22: 1, *a-b*).

Non di rado le spighe rimangono racchiuse nella guaina dell'ultima foglia ipertrofizzata. I fiori sono sterili, talora virescenti, l'androceo ed il gineceo scompaiono o vengono stranamente deformati. I denti della rachide sono spesso più distanziati che nelle infiorescenze normali così che le spighe prendono un po' l'aspetto di quelle dei *Lolium* in cui le singole spighette sono distanziate fra di loro.

Sulla rachide come sulle foglie, guaine e culmi si distinguono poi delle macchie nerastre nelle quali è agevole, facendo sezioni trasversali ed osservandole al microscopio distinguere numerosissime oospore

(1) TRAVERSO G. B., *Sclerospora graminicola* (*Sacc.*) *Schr. vr. setariae italicae* (Bull. d. Soc. Bot. Ital., 1902, p. 1-8 estr.).

(2) Id., *Note critiche sopra le Sclerospora parassite di graminacee* (Malpighia, anno XVI, 1902).

(3) PEGLION, *La peronospora del frumento*, in Bull. Not. agr., n. 20, anno 1900.

misuranti da 40-60 μ. di diametro, quindi notevolmente più grandi di quelle della specie precedente (fig. 22: 2, 3). Il micelio è intercellulare e presenta austori vescicolari. Non sono stati osservati finora

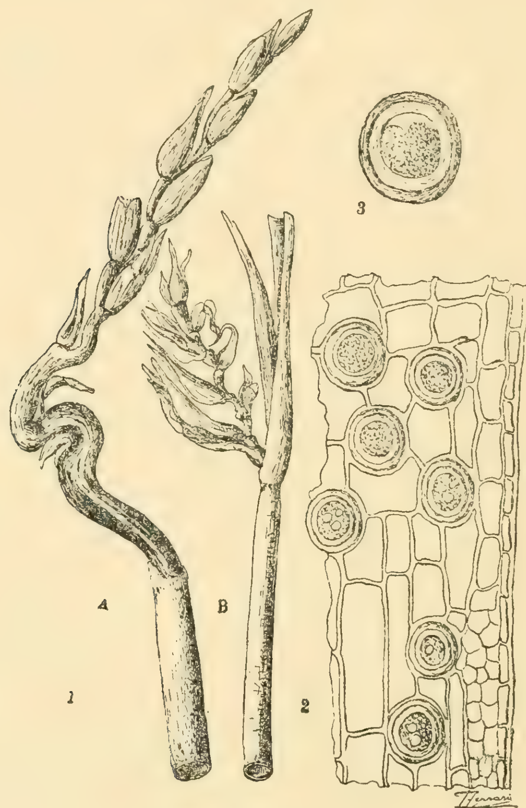


Fig. 22.

Peronospora del grano.

1. *A-B.* Spiche di frumento deformate dalla *Sclerospora macrospora.* 2. Sezione attraverso una porzione di rachide colpita: nel tessuto si trovano numerose oospore. 3. Oospora isolata (tutte originali).

conidiofori e conidî i quali se esistono debbono essere fugacissimi. Secondo Peglion e Traverso (1) la diffusione della malattia avverrebbe essenzialmente per mezzo dell'acqua che per inondazione da fiumi o torrenti vicini può invadere i campi di grano e ristagnarvi

(1) Traverso G. B., *La peronospora del frumento in provincia di Padova.* Padova, 1906.

per un qualche tempo. In queste condizioni solo la malattia si manifesta con una certa intensità e può produrre danni considerevoli.

Mezzi di cura diretti non se ne conoscono. È prudente non seminare grani in località troppo vicine a fiumi e soggette quindi ad inondazioni. Il PEGLION consiglia la bruciatura delle stoppie per distruggere le oospore che possono contenersi nei tessuti dei culmi e l'incorporamento di calce viva nel terreno per impedire la germinazione delle oospore.

G. Plasmopara SCHR.

Il micelio intercellulare continuo è irregolare, ramificato e fornito di numerosi austori vescicoliformi, globosi od ovati. I conidiofori (zoosporangiofori) uscenti a fascetti dagli stomi sono nella parte superiore abbastanza ramificati secondo il tipo monopodiale; i rami laterali sono patenti ed i rametti terminano alla loro estremità con papille generalmente in numero di tre che sostengono ciascuna un conidio (zoosporangio). I conidi producono per lo più zoospore, meno frequentemente germinano direttamente. Esiste riproduzione sessuale con formazione di oospore che si costituiscono nelle foglie delle piante ospiti.

56. PLASMOPARA VITICOLA (BERK. et CURT.) BERLESE e DE TONI.

N. ital. Peronospora della vite.

N. stran. Mildiou, Mildew, Falsche Mehlthau, Falsche Reben mehlthau; Grey rot, rot gris, Brown rot, rot brun, ecc. (sugli acini).

Generalità. È questa senza dubbio la malattia di natura crittogamica più grave della vite e che à destato fra i viticultori le più gravi apprensioni, prima che si trovasse nel solfato di rame un potente ed infallibile mezzo di difesa. È naturale che una malattia di tanta importanza sia stata l'oggetto degli studi più ampi nel campo della patologia vegetale e l'abbondante letteratura che si ha sull'argomento dimostra precisamente con quale interesse il fungo sia stato studiato non solo dal punto di vista scientifico, ma anche sotto quello pratico specialmente per rendere i trattamenti contro di esso più efficaci e più sicuri. Tutte le specie di viti ne possono essere attaccate benchè in misura molto diversa; certe specie anzi, come *Riparia*, *Rupestris*, ecc., rasentano quasi l'immunità essendo pochissimo colpite e danneggiate dal fungo.

Cenni storici. La malattia è oriunda dall'America del Nord ove al certo esisteva da tempo indeterminabile sulle viti spontanee cre-

scenti nelle foreste vergini; cognizioni esatte intorno ad essa non si cominciarono però ad avere che nel 1855. Le prime notizie intorno al fungo le dobbiamo allo SCHWEINITZ, il quale prima ancora del 1834 ne dimostrava la presenza nell'America del Nord. Anche in questa regione si andò successivamente diffondendo, richiamando anche colà l'attenzione dei viticoltori, probabilmente perchè si adattò a vivere anche sulle viti coltivate, su di esse passando dalle viti spontanee sulle quali il fungo naturalmente non poteva avere che un interesse puramente scientifico. Così nel 1860 abbiamo notizie di danni prodotti dal *Mildew* negli Stati Uniti d'America; nel 1867 una relazione del MEAD ci apprende che la malattia infierisce specialmente nelle regioni caldo-umide degli Stati Uniti e che in certe località si ebbero anche dei danni gravi e fino al 75 % di perdite del raccolto. Dunque anche in America, patria del parassita, questo non risparmiò le viti coltivate: tuttavia i danni non raggiunsero mai nel complesso quelli che il fungo doveva poco più di una decina d'anni dopo apportare in Europa.

In un rapporto fatto dal CORNU nel 1873 all'Accademia delle Scienze di Parigi, il chiarissimo scienziato richiamò l'attenzione su questo parassita che al di là dell'oceano si diffondeva e danneggiava le viti e pronosticò un pericolo imminente per la viticoltura Europea. La profezia purtroppo si avverava pochi anni dopo poichè nel 1878 il prof. PLANCHON — che dieci anni prima aveva già scoperto in Francia la fillossera — riscontrava nelle foglie di viti francesi per la prima volta in Europa il dannoso parassita.

Il fungo giunto a noi certamente con viti americane infette si acclimatò benissimo ed incominciò tosto la sua marcia disastrosa attraverso tutti i paesi viticoli del vecchio mondo. Nel 1879 la malattia si diffonde in vari punti della Francia e la troviamo, ad esempio, nei pressi di Lione: nell'autunno dello stesso anno viene scoperta pure in Italia dal prof. PIROTTA a S. Giulietta presso Voghera. Nel 1880 la peronospora à invaso tutta l'Italia superiore e fin la Toscana, è passata in Austria, negli anni successivi tutta la penisola nostra e le isole sono visitate dal fungo che nel 1881-1882 contemporaneamente si è manifestato in Svizzera, in Germania, nella Spagna, in Turchia, nella Russia, nell'Africa e nell'Asia Minore. Per dare un esempio della sua rapidità di diffusione basti riportare il giudizio di THÜMEN secondo il quale nel 1880 la peronospora avrebbe percorso ben *850 km.* in linea retta! Da prima si ammisero varie ipotesi per spiegare lo sviluppo della peronospora in Europa: il PLANCHON credeva che i

venti dell'ovest avessero potuto portare i conidi dall'America in Europa: la biologia della peronospora però à dimostrato la falsità di



Fig. 23.

Peronospora della vite (*caratteri esterni*).

1. Foglia di vite colpita dalla *Plasmospara viticola*. 2. Tralcio alterato. 3. Giovane grappolo colpito dalla forma larvata della peronospora (allessatura). 4. Grappolino con acini danneggiati dalla malattia (tutte originali).

questa opinione giustificando invece l'asserzione di DE BARY e CORNU secondo i quali la malattia si sarebbe diffusa in Europa coll'introduzione dall'America di parti infette e di viti attaccate dal male.

Da principio la malattia si manifestava in Europa solo d'autunno ed i danni prodotti erano assai lievi anzi alcuni asserivano che avesse un effetto vantaggioso provocando la spampinatura parziale nel pe-

riodo in cui le uve dovevano completare la loro maturazione favorendo così l'illuminazione dei grappoli e risparmiando l'opera della sfrondatura: negli anni successivi la peronospora anticipò sempre l'epoca della sua comparsa; cioè incominciò ad apparire nell'estate e finalmente nella primavera, adattandosi a vivere non solo sulle foglie, ma anche sui tralci e sui grappoli sia in fiore che in frutto e producendo quindi danni sempre più gravi. Il BERLESE interpreta questo fatto come un fenomeno di adattamento alle condizioni di ambiente, da prima solo propizio nella stagione autunnale, poi man mano anche adatto in altre stagioni. I piccoli danni od i lievi vantaggi da prima determinati ben presto si mutarono in gravissimi effetti contro i quali da prima non si avevano mezzi efficaci di lotta. Per dare un'idea di questi danni ricorderò che in Italia nel solo anno 1889 si ebbe la perdita di circa 10 milioni di ettolitri di vino il che vuol dire di un valore di circa duecento milioni di lire!

Caratteri esterni della malattia. La peronospora della vite attacca le foglie, i grappoli prima durante o dopo la fioritura, gli acini giovani o prossimi alla maturazione, i tralci erbacei, raramente le gemme. Su alcuni di questi organi essa si manifesta in forma *palese* vale a dire il fungo si rende evidente colla produzione all'esterno dei caratteristici organi di riproduzione, in certi altri casi si presenta in forma cosidetta *larvata* cioè si verificano alterazioni senza che su di esse ad occhio si distingua il fungo, solo riconoscibile allo stato micelico, coll'esaminare al microscopio le parti alterate.

a) **La peronospora sulle foglie.** I primi indizi dello sviluppo della malattia sulle foglie si possono, quando le condizioni di ambiente siano ad essa favorevoli, osservare, secondo l'andamento della stagione, verso la fine della prima quindicina, nella seconda quindicina di maggio od al principio di giugno e consistono in decolorazioni parziali che avvengono qua e là fra le nervature fogliari in modo che in certi punti la foglia perde il suo color verde ed ingiallisce. Queste macchie sono a contorno indefinito, irregolari, non si allargano notevolmente o solo in casi di forti infezioni possono confluire insieme formando una e più chiazze decolorate maggiormente estese. Osservando una di queste foglie nei primi stadi di sviluppo della malattia contro luce si nota che precisamente in corrispondenza alle macchie giallognole la foglia è trasparente e qua e là si notano pure delle zone pellucide ove la decolorazione non si è ancora effettuata o per lo meno è poco palese. Più tardi in corrispondenza a queste macchie gialliccie nella pagina inferiore appare una lanuggine bianca, una muffa for-

mante come una efflorescenza più o meno rada o compatta a secondo le condizioni di ambiente (fig. 23: 1). La presenza di tale muffa ci indica che la alterazione delle foglie è causata dalla peronospora. Vi possono essere altre cause capaci di determinare consimili decolorazioni parziali della lamina fogliare, per accertarsi per tempo se si tratta o no di peronospora — cosa molto utile a sapersi per l'applicazione a tempo dei primi trattamenti — basta raccogliere qualcuna di queste foglie sospette e collocarle sotto una campana di vetro o semplicemente un bicchiere capovolto ove si è collocato qualche pezzetto di carta bibula inumidita e portare il tutto in un ambiente in cui la temperatura si aggiri intorno ai + 20° centigradi; se si tratta di peronospora dopo 24 ore poco più o poco meno si rende evidente nella pagina inferiore delle foglie la lanuggine bianca determinata dal fungo che nelle condizioni ordinarie all'esterno, quando la temperatura non sia ancora molto elevata, impiegherebbe diversi giorni prima di rendersi così manifesto.

Basta aver visto una sol volta la muffetta prodotta dalla peronospora per saperla distinguere ad occhio nudo da qualunque altra alterazione che si possa effettuare sulle foglie della vite. L'erinosi, malattia di poca importanza assai frequente sulle foglie della vite e determinata da un acaro si presenta pure nei primi stadi come una lanuggine candida, compatta sviluppata qua e là in alcuni punti nella pagina inferiore delle foglie però si differenzia facilmente dalla muffa della peronospora: 1.° perchè strofinata colle dita non si stacca essendo costituita non da ife di fungo, ma da peli fogliari ipertrofizzati; 2.° perchè da questo strofinamento non si esala alcun odore particolare, mentre strofinando la muffa della peronospora si sente un odore più o meno marcato di aringhe fracide, dovuto a sviluppo di trimetilammina, per azione del fungo; 3.° perchè in corrispondenza della lanuggine dell'erinosi nella pagina superiore non vi è in generale una macchia decolorata, ma una bollosità o rigonfiamento ben marcato. Più tardi poi la lanuggine dell'erinosi si fa fittissima a guisa di cuscinetto feltroso e prende un colore bruno ferruginoso.

In seguito le macchie giallognole prodotte dalla peronospora specialmente sul finir della primavera, nell'estate e nell'autunno assumono un colore rossastro e finalmente di foglia secca così che appaiono evidentissime sul rimanente della lamina rimasta ancor sana. Le foglie colpite si accartocciano ai margini, nei lobi, il picciolo si disarticola e cadono, producendo così un sensibile deperimento nella vegetazione della vite.

Durante l'autunno benchè siano molto evidenti le macchie fogliari, la muffa bianchiccia della pagina inferiore si fa più rada e talora meno appariscente.

b) **Sui grappoli.** Si può osservare la peronospora prima, durante o dopo la fioritura, tanto in forma palese che in forma larvata. Sulle giovani corolle non ancora sbocciate come sui teneri pedicelli fiorali e sul talamo fiorale si può avvertire una muffetta bianchiccia un po' rada, del tutto simile a quella che si osserva nella pagina inferiore delle foglie; i giovanissimi fiori imbruniscono, anneriscono e disseccano rapidamente, cadendo al più piccolo tocco od al minimo soffio di vento. Lo stesso si può osservare sui fiorellini già sbocciati, presentandosi la muffa non di rado sugli ovari o sui giovanissimi acini. Più frequentemente però alla base del grappolo, sul peduncolo principale o sulle ramificazioni secondarie di esse si manifesta la peronospora in forma larvata producendo la gravissima alterazione detta *allessatura del peduncolo* (fig. 33: 3).

Appare una macchia bruna in un punto del gambo del graspo che si allarga avvolgendo come un anello irregolare la periferia del peduncolo: si determina come un appassimento dei tessuti come se ivi fossero stati scottati e si forma uno strozzamento che impedisce la circolazione dei succhi nutritivi dal tralcio alle diverse parti del grappolo. Così avviene che tutta la parte di esso che rimane al di là del punto allessato dissecca anche che non sia stato direttamente colpito dalla peronospora. Talvolta sono solamente ramificazioni laterali che sono così colpite, qualche volta però anche il peduncolo principale; si capisce facilmente quali danni gravi questa forma possa apportare quando le condizioni esterne ne favoriscano lo sviluppo. Sul punto allessato non si manifesta in generale alcuna efflorescenza; solo l'esame microscopico dei tessuti ci può far rilevare la presenza del sistema vegetativo del fungo.

c) **Sugli acini.** Quando sono giovani si può manifestare la forma palese del fungo; allora essi si ricoprono di una muffetta bianchiccia che li fa imbrunire e precocemente disseccare. Sugli acini più grossi si manifestano invece solo forme larvate e le alterazioni si sogliono distinguere coi nomi di *Rot grigio* (Grey Rot, Rot gris) e di *Rot bruno* (Brown Rot, Rot brun). Queste forme vennero studiate accuratamente da diversi autori ed in Italia specialmente dal prof. CUBONI. Il Rot grigio che produsse tanti danni in Francia e specialmente negli anni 1884, 1885, 1886, 1891, ecc. anche in Italia, si presenta con una colorazione grigiastra della buccia degli acini i quali a poco a poco

raggrinziscono e disseccano, mentre nell'interno la polpa si fa bruna. Il Rot bruno, frequentissimo sugli acini poco prima della maturazione si manifesta in un primo stadio, secondo le osservazioni del CUBONI, con una macchia rossastra circoscritta in un punto dell'acino che man mano si va allargando così che in un uno stadio successivo tutta la buccia dell'acino à preso un colore rosso cupo, presentandosi liscia e lucente, mentre la polpa internamente è scura. In un ultimo stadio la buccia si raggrinza e l'acino a poco a poco dissecca, rimanendo spesso ancora attaccato al pedicello che lo sosteneva (fig. 23: 4). Queste forme sugli acini sono in generale però limitate a pochi acini per grappolo e se non sono così dannose come le forme primaverili tuttavia, come vedremo più oltre, possono seriamente compromettere la qualità del raccolto.

d) **Sui tralci** verdi si possono manifestare delle macchie bruno rossastre su cui può apparire lo sviluppo della muffetta bianca, in generale però nei tralci un po' più adulti si manifesta sulla scorza una macchia bruniccia che si allunga e talvolta circonda il tralcio senza la presenza della lanuggine caratteristica (fig. 23: 2). L'imbrunimento non è che superficiale ed interessa lo spessore della scorza e del cilindro corticale, però i tralci diventano fragili, perdono la loro elasticità, rimangono piccoli, sottili e finiscono per disseccare. I tralci colpiti durante l'autunno non arrivando a maturare completamente il loro legno vengono frequentemente uccisi durante l'inverno per opera del gelo.

e) **Nelle gemme** si presenta raramente: non è facile certo distinguere le gemme sane da quelle ammalate; pare che il fungo in qualche caso possa ibernare nel loro interno così che in primavera dalle gemme infette dal micelio si svolgerebbero dei tralci precocemente colpiti dalla malattia. Se questa forma fosse frequente — il che fortunatamente non è — si potrebbero avere delle conseguenze gravi.

Studio botanico della peronospora. Il fungo era noto in parte fin dal 1831 in America per le osservazioni dello SCHWEINITZ che lo ascrisse alla *Botrytis cana* Link. BERKELEY e CURTISS nel 1885 ne fecero una specie nuova che denominarono *Botrytis viticola;* più tardi per gli studi del DE BARY (1863) il parassita veniva classificato al genere *Peronospora.* Successivamente le notizie morfologiche e biologiche si fecero più complete, specie quando il fungo fece la sua comparsa in Europa e potè essere studiato in tutti i suoi stadi così che nel 1888 i professori BERLESE e DE TONI lo ascrivevano al genere

Plasmospara considerando che i conidi germinavano tipicamente per zoospore, mentre altre specie venivano conservate al g. *Peronospora* avendo i conidi germinanti direttamente. Questa distinzione venne accettata da tutti i botanici ed oggidì il suo nome scientifico che più si adatta è quello di *Plasmospara viticola* (Berk. e Curt.) Berl. e De Toni.

1.° **Il micelio** (fig. 24: 1). Il sistema vegetativo del fungo o micelio è interno, intercellulare, continuo, riccamente ramificato, piuttosto grosso, di calibro diverso, sottile presso la parete delle cellule, notevolmente rigonfiato negli spazi intercellulari. È meno ben visibile negli organi meno succosi, come foglie, tralci, ecc., è sviluppatissimo negli acini colpiti dal Rot bruno ove si può agevolmente osservare anche senza bisogno di colorazione spappolando un po' di polpa dell'acino nell'acqua e poi osservandola in glicerina. Coll'aggiunta di un po' di jodio si rende anche più evidente il decorso del micelio, meglio ancora poi se si tratta la preparazione con una soluzione di Bleu di Poirée nell'acido lattico e si osserva poi nell'acido lattico stesso. Il contenuto delle ife miceliche si presenta granuloso; le ife ànno un decorso sinuoso, circondano esattamente le cellule ospiti, formando nell'insieme come una specie di reticolato; qualche volta alcuni rami micelici si sfibrano tutt'attorno presentando diversi rami sottili, irregolari, di aspetto coralliforme; il CAVARA che à osservato per primo questa forma di micelio lo denomina *micelio coralloide*. Lungo il decorso delle ife si notano numerosi piccoli austori sferici, in alcuni tratti più radi, in altri fittissimi, solamente nelle ramificazioni dendroidee del micelio mancano gli austori. Questi penetrano nelle cellule vicine e servono per assorbire da queste i materiali che debbono nutrire il micelio. La parete delle ife del micelio è molto più resistente della parete delle cellule dell'ospite così che mettendo a macerare nell'acqua anche coll'aggiunta di un po' di idrato potassico delle foglie di vite colpite da peronospora, il tessuto fogliare si scompone, ma il micelio resta intatto, così che si possono ottenere delle bellissime preparazioni. Secondo MANGIN il micelio sarebbe costituito da cellulosi e da callosi. Il micelio è raramente permanente, solo lo può diventare in casi eccezionali quando riesce a svilupparsi nelle gemme. Il suo sviluppo è relativamente limitato, cioè rimane circoscritto nelle macchie d'infezione. Le diverse macchie che si possono trovare su una foglia sono determinate da diverse infezioni e quindi in ciascuna di esse vi è un sistema micelico distinto.

2.° **I rami conidiofori o zoosporangiofori** (fig. 24: 2-3). Negli organi molto succosi e ricchi di materiali nutritivi si può sviluppare

esclusivamente il micelio senza emissione all'esterno di conidiofori, negli organi meno succosi ed in special modo nelle foglie non tardano a svilupparsi i caratteristici organi di riproduzione asessuale. Il micelio raggiunge sotto l'epidermide della pagina inferiore la camera ipostomatica ed ivi sviluppa alcuni rami che si insinuano attraverso il condotto

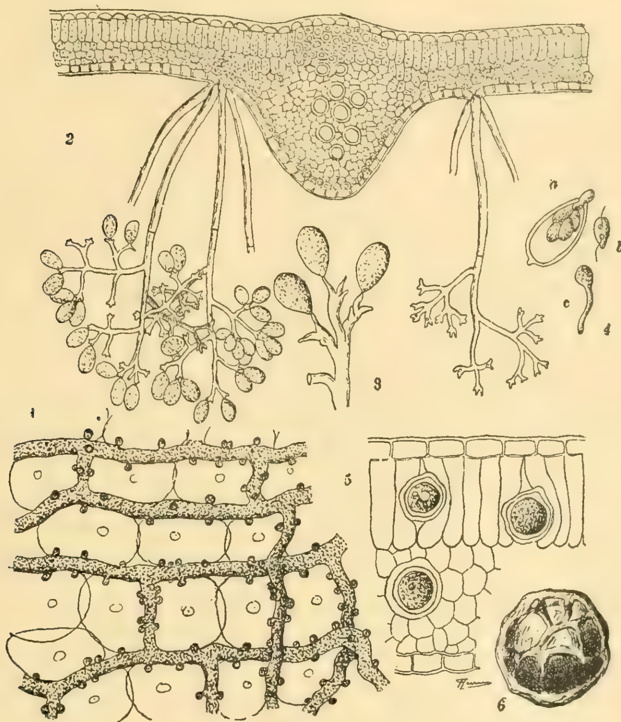


Fig. 24.

Peronospora della vite (caratteri microscopici).

1. Micelio di *Plasmopara* con austorii (dalla polpa di un acino colpito). 2. Conidiofori di *Plasmopara* erompenti dalla pagina inferiore di una foglia colpita. 3. Estremità di una ramificazione di un conidioforo con conidi. 4. *a* Conidio germinante per zoospore; *b* zoospora; *c* zoospora in germinazione. 5. Porzione di sezione trasversale di foglia di vite con oospore. 6. Oospora isolata (tutte originali).

stomatico ed escono all'esterno, verso la pagina inferiore delle foglie. Sono questi i rami conidiofori o zoosporangiofori che dir si voglian i quali costituiscono la caratteristica efflorescenza o muffa bianca visibile nella pagina inferiore delle foglie colpite. I conidiofori escono dagli stomi generalmente a fascetti di 4 fino a 9, od anche più, raggiungono una lunghezza di circa 500 μ, raramente fino a μ 800. Sono jalini, presentano un calibro quasi costante, salvo in basso ove sono talora

leggermente rigonfiati all'uscita dallo stoma, eretti, ànno un contenuto finamente granuloso. Nel terzo superiore si ramificano, mentre in basso sono semplici, i rami sono disposti secondo il tipo monopodico, quelli più in basso portano ancora rami di 2.° e di 3.° ordine. Gli ultimi rametti terminano in tre punte (raramente 2 o 4) o sterigmi alle cui estremità per rigonfiamento si formano i conidî. Sul ramo conidioforo appare un setto che limita la parte ramificata dalla parte basale semplice la quale si presenta in seguito vuota di contenuto. Raramente i conidiofori non sono ramificati e portano direttamente all'estremità semplice i conidî. La formazione dei conidiofori può avvenire rapidamente: in una sola notte su una foglia ove appena alla sera precedente erano visibili le macchie giallognole, quando le condizioni di temperatura e di umidità siano favorevoli, si possono sviluppare i conidiofori in gran copia coi relativi conidî.

3.° **Conidî (zoosporangi).** All'estremità di ogni sterigma si differenzia per rigonfiamento un conidio. Il numero dei conidi che si possono formare su ogni stipite conidioforo è diverso, in media vi si possono trovare da 30 a 40 conidi. Una foglia fortemente infetta può portare nella pagina inferiore anche diversi milioni di conidi. Questi corpiccioli sono di forma ovale o piriforme, arrotondati all'apice, un po' assottigliati alla base, nel punto di inserzione, sono jalini, ànno un episporio sottile, liscio ed un contenuto finamente granelloso. Misurano da μ. 16 a 40 = 10-20. Durante l'autunno si formano talora sulle foglie delle viti infette da brevi conidiofori e talora quasi semplici dei conidi abbastanza grossi, piriformi, allungati che vengono denominati *macroconidi*.

Appena maturi si distaccano facilmente dal ramo conidioforo: secondo gli studi di Mangin (1) il setto che separa il conidio dallo sterigma è di callosi. Questo principio subisce modificazioni chimiche onde diventa in certe circostanze facilmente solubile nell'acqua o nell'aria umida così che i conidi si disarticolano e possono essere trasportati dal vento a grandi distanze. Millardet à fatto esperienze tendenti a provare l'azione del vento sulla disseminazione dei conidî, ed a questo scopo dispose fra i filari di un vigneto alcune placche di vetro di un decimetro quadrato di superficie colle faccie ricoperte di sostanza attaccaticcia, orientandole in diverso modo rispetto alla direzione del vento. In una placca disposta verticalmente con una faccia

(1) Mangin, *Sur la désartic. des conidies chez les Péronosporées* (Bull. soc. bot. d. Fr., XXXVIII, 1891).

volta dal lato in cui spirava il vento (ovest) e l'altra dal lato opposto (est) potè raccogliere in circa 24 ore 1000 conidì sulla faccia volta ad est e 6000 su quella volta ad ovest. Su un'altra placca disposta orizzontalmente, nello stesso periodo di tempo potè raccogliere sulla faccia superiore ben 32.000 conidî, mentre nessuno si era deposto nella faccia inferiore. Come si vede dunque l'azione dell'aria consiste nel sollevare i conidî che poi abbandonati a sè a poco a poco per gravità cadono seguendo una linea verticale e fermandosi o sul terreno o sulla pagina superiore delle foglie di vite che possono incontrare nella loro caduta. Benchè enorme sia dunque il numero dei conidî che possono cadere in casi di forte infezione sulle viti non bisogna credere che tutti trovino condizioni favorevoli di sviluppo. La loro germinazione non si compie che in condizioni speciali: molti anzi già si depositano sulle foglie che ànno perduta ogni facoltà germinativa. Dopo poche ore se la temperatura è secca muoiono, mentre invece in ambiente umido possono conservare la proprietà germinativa anche per otto o dieci giorni.

4.° **Germinazione dei conidî.** Collocando dei conidi perfettamente maturi in acqua ad una temperatura di + 28° a + 30° dopo poco tempo il contenuto presenta modificazioni e si divide in diverse porzioncine che dopo una mezz'ora o poco più si differenziano in zoospore le quali escono per deiscenza dall'estremità del conidio o zoosporangio e nuotano mediante le due ciglia di cui sono fornite per qualche tempo nell'acqua circostante. Il numero delle zoospore che si possono formare in ogni zoosporangio varia da cinque ad otto. Da prima ànno un aspetto obovato, più tardi mutano forma, diventano subglobose, perdono le ciglia e quindi si riducono all'immobilità ed emettono un tubicino promicelico capace di penetrare attraverso l'epidermide di una foglia di vite quando su di essa si compia il processo germinativo (fig. 24: 4, *a, b, c*). Diminuendo la temperatura dell'ambiente i conidî producono zoospore in un periodo molto più lungo di tempo, a + 17° germinano solo dopo due o tre giorni.

Questo è il modo caratteristico di germinazione dei conidî e probabilmente è l'unico che avvenga in natura. Nell'ambiente di laboratorio vennero però osservati anche altri modi di germinazione: a temperatura sotto i + 20° in colture di conidî in acqua Viala à segnalato un nuovo modo di germinazione: il conidio si apre e lascia uscir fuori tutto il contenuto che costituisce una specie di zoospora unica, non però cigliata, la quale emette in seguito un tubo di germinazione. Un altro caso anche abbastanza raro si avrebbe colla produzione diretta dal conidio di un tubo promicelico.

La penetrazione del micelio derivato dalla zoospora nell'interno dei tessuti della pianta ospite, avviene per un processo di disorganizzazione della cuticola e della parete esterna delle cellule epidermiche; di poi il micelio guadagna gli spazi intercellulari e vi si ramifica, mandando austori nelle cellule vicine, finchè dopo essersi copiosamente sviluppato non costituisca nella pagina inferiore nuovi rami conidiofori. Pare che la penetrazione del micelio negli acini non avvenga attraverso alla buccia che presenta una resistenza considerevole, ma secondo l'ipotesi più accreditata emessa dal prof. CUBONI si effettui attraverso il peduncolo dell'acino, insinuandosi così direttamente nella polpa.

5.° **Riproduzione sessuale.** In autunno nelle foglie delle viti colpite dalla peronospora il fungo si riproduce con un altro processo che si compie nell'interno dei tessuti del mesofillo. Sul micelio compaiono all'estremità di certi rami corpiccioli subsferici che rappresentano gli oogonii e prossimi ad essi dei filamenti subclavati che sono gli organi maschili od anteridî. L'anteridio maturo si avvicina all'oogonio, vi aderisce in parte e versa in esso il proprio contenuto: nell'oogonio si viene così a formare ed a maturare la spora sessuata od *oospora*. Questa presenta una membrana grossa, resistente, giallognola liscia o secondo alcuni autori in certi casi anche fornita di creste o di rilievi, à forma globosa e misura μ 30-35 di diametro (fig. 24: 5, 6).

Alla caduta delle foglie nell'autunno inoltrato le oospore cadono con esse e decomponendosi le foglie sul terreno esse si trovano così disseminate. Sono resistentissime alle condizioni più sfavorevoli di vita; le pioggie prolungate, le brine, i geli, le nevi non distruggono la loro proprietà germinativa. È stato provato che nutrendo con foglie di vite contenenti oospore degli erbivori, queste attraversavano il lungo canale digerente e senza essere menomamente danneggiate nè dal succo gastrico nè dai succhi intestinali vengono espulse intatte colle feci. In condizioni opportune nella primavera successiva germinano; non è ancora ben chiaro però come si compia abitualmente in natura lo sviluppo delle oospore. Secondo FRECHOU le oospore in acqua germinerebbero come i conidi, cioè per zoospore, comportandosi come zoosporangi (come avverrebbe nel *Cystopus*); secondo PRILLIEUX invece dalla oospora si formerebbe direttamente un ramo conidioforo.

Pare che la disseminazione delle oospore sul terreno sia effettuata anche per l'azione di certi animali, nella primavera, alcuni autori ritengono che le lumache compiano anche questo ufficio.

Condizioni favorevoli di sviluppo. Favoriscono essenzialmente la malattia il calore e l'umidità. La malattia non compare prima che la

stagione sia sufficientemente calda e la temperatura si elevi ai + 20° o 25° e nello stesso tempo si abbia un considerevole grado di umidità. Perciò vi è molta irregolarità a seconda delle annate o delle diverse località nella comparsa della malattia: in generale comincia a manifestarsi verso la fine della prima quindicina o nella seconda quindicina di maggio; le pioggerelle primaverili e specialmente le nebbie sono favorevolissime alla malattia. Tutti i viticoltori sanno il pericolo che li minaccia quando succedono nebbie durante le notti già calde della fine di maggio o del principio di giugno e si premuniscono contro l'improvviso e rapido sviluppo della malattia che in poche ore può produrre danni enormi. Per la diffusione della malattia è poi necessaria la presenza di acqua precipitata sotto forma di goccioline sulle foglie delle viti nelle quali possono germinare i conidî e formarsi le zoospore. La formazione dei rami conidiofori comincia già ad effettuarsi a temperatura di + 15°; ma la massima rapidità di sviluppo viene raggiunta a + 25° che rappresenta la temperatura ottima per il fungo. I venti secchi ànno una azione contraria perchè asciugano le goccioline d'acqua sulle foglie e fanno perdere ai conidii dopo poche ore le proprietà germinative; anche la luce solare à azione contraria sia perchè come sorgente di calore produce l'evaporazione dell'acqua, sia perchè colla sua intensità paralizza dopo due o tre ore i germi del fungo che non riescono più a svilupparsi.

Si possono distinguere nell'anno due periodi di sviluppo della peronospora: un periodo primaverile ed un periodo autunnale; questi periodi coincidono dunque con le epoche in cui regna nell'atmosfera maggiore umidità una delle condizioni propizie allo svolgersi della malattia. L'infezione primaverile riesce naturalmente più dannosa poichè attacca i grappolini in fiore oltre che le foglie causando in breve tempo notevole diminuzione del raccolto e anche talora compromettendo il raccolto stesso; l'infezione autunnale difficilmente produce gli stessi effetti disastrosi, limitandosi talora alla caduta delle foglie oppure producendo la cattiva maturazione dell'uva. Durante l'estate — salvo casi eccezionali — vi è un periodo di sosta; il caldo secco è contrario allo sviluppo della malattia, la quale quindi si arresta per non ricomparire più se non nell'autunno quando questa stagione si presenti singolarmente umida o piovosa e nello stesso tempo sufficientemente calda. In Italia è stato osservato che la peronospora non infierisce egualmente in tutte le regioni, ma che il suo sviluppo è proporzionale alla quantità di pioggia che cade in ciascuna regione nel periodo più favorevole allo svolgersi del male. Così il Veneto, la Lombardia,

il Piemonte, gli Abruzzi sono le regioni abitualmente più danneggiate poichè la quantità di pioggia che cade in esse è superiore a quella di altre regioni italiane.

Diffusione e conservazione dei germi della malattia. La diffusione della peronospora durante il periodo di vegetazione della vite è affidata ai conidii o zoosporangi i quali rappresentano quindi i germi estivi o di moltiplicazione. Per la facilità colla quale maturi si distaccano dal ramo ove si sono prodotti, per la loro leggerezza vengono facilmente disseminati dal vento e quando l'azione di questo viene a cessare lentamente vengono a cadere sul suolo o su foglie di viti sulle quali trovando condizioni opportune di sviluppo germinano costituendo le zoospore. È possibile che anche le zoospore sviluppatesi in una gocciolina d'acqua di pioggia o di rugiada siano capaci di diffondere la malattia per l'azione di insetti o per altre cause che possano trasportare traccie dell'acqua ricca di zoospore su altre parti della pianta non ancora infetta.

La conservazione del parassita è invece affidata alle *oospore* le quali rappresentano quindi i germi invernali. La membrana di questi organi è ben conformata per resistere alle condizioni esterne più sfavorevoli, il che non avviene per gli zoosporangi e tanto meno per le zoospore che ànno una durata effimera e del tutto subordinata a speciali condizioni di ambiente. Le oospore cadono al suolo cogli organi delle piante in cui si sono svolte; esse rimangono quindi per molto tempo riparate dai tessuti della foglia che solo lentamente si dissolvono sotto l'influenza delle pioggie, delle nevi durante l'autunno e l'inverno, così che conservano per la primavera successiva intatte le loro proprietà germinative.

È stato constatato dal prof. Cuboni che qualche volta — benchè raramente — la conservazione del parassita durante la stagione invernale è dovuta a persistenza del micelio nelle gemme, il quale si troverebbe ivi allo stato di vita latente, pronto a svilupparsi col germoglio nella primavera appena si presentino le condizioni favorevoli. Tale osservazione venne anche confermata dall'Istvanffi (1) il quale avrebbe pure constatato che il micelio nell'inverno può rimanere allo stato latente nella corteccia dei sarmenti, localizzato negli spazi intercellulari del parenchima corticale, nonchè nella polpa degli acini

(1) Istvanffi, *La perpét. du mildiou en hiver* (Compt. rend. de l'Acad. de Sc., Paris 1904).

secchi abbandonati sulla vite o caduti sul terreno. Fortunatamente questo modo di conservazione della peronospora è assai raro, altrimenti la malattia riescirebbe più pericolosa e si svilupperebbe con maggior intensità.

Danni prodotti dalla Peronospora. Nei primi anni in cui la malattia fece la sua comparsa in Europa non attrasse gran fatto l'attenzione dei viticoltori, limitandosi nell'autunno ad attaccare le foglie, anticipandone la caduta. La comparsa della malattia in primavera e l'attacco ai grappoli specialmente nelle forme larvate nonchè le alterazioni prodotte negli acini già ben costituiti e prossimi a maturare resero i danni sensibilissimi e in certi casi gravissimi. La precoce caduta delle foglie è causa di un esaurimento notevole per la pianta, per l'incompleta assimilazione ne viene di conseguenza la diminuzione di sostanze zuccherine che si debbono accumulare negli acini, i quali quindi rimangono acerbi e non raggiungono mai la maturazione normale. Il mosto che si ottiene da queste uve è povero di materie zuccherine e di materie coloranti ed il vino risulta quindi debole di alcool e di colore, acerbo, difficilmente si conserva e conseguentemente riesce di poco pregio. Questi vini detti anche *peronosporati* vanno facilmente soggetti alla malattia del girato poichè i germi patogeni di questo, trovano in tali vini favorevolissime condizioni di sviluppo. Nella primavera quindi se non sono sottoposti a speciali cure vanno soggetti a fermentazioni anormali e finiscono per rendersi imbevibili.

I sarmenti stessi per la precoce caduta delle foglie non raggiungono nell'autunno la loro completa maturazione; rimangono poco lignificati, fragili, si esauriscono nella produzione di germogli tardivi i quali utilizzano per svolgersi materiali di riserva che dovevano servire per i germogli della primavera successiva; tali germogli e molto spesso i sarmenti non ben lignificati vengono uccisi dal gelo; così la pianta si trova nel successivo anno assai indebolita. Le viti giovani e non sottoposte a speciali cure possono perire in un periodo anche di pochi anni.

L'importanza dei danni causati dalla peronospora variano a seconda degli anni, specialmente in rapporto alle circostanze che ne favoriscono o meno lo sviluppo. Danni gravissimi si possono avere anche in uno spazio assai breve di tempo; si ricordano casi in cui in un sol giorno si ebbe in certe località la distruzione di $^{9}/_{10}$ del raccolto! In certe annate invece riesce difficile scorgere qualche rara foglia colpita dalla malattia contrariata al suo sviluppo dalla siccità dell'ambiente. Nei primi anni della sua comparsa in Italia e finchè la

pratica dei trattamenti antiperonosporici non venne applicata da tutti i viticultori si ebbero a lamentare danni gravissimi. Ricordo sommariamente i danni apportati dalla malattia in Italia nei primi 12-13 anni:

Nel 1880 compare in settembre e i danni si limitano alla sfogliazione dei vitigni.
» 1881-83 anticipa la comparsa; i danni si fanno più sensibili.
» 1884 danni gravissimi nell'alta Italia; comparsa in giugno.
» 1886-87 in primavera arreca danni gravissimi ai grappoli in fiore.
» 1889 enormi danni in tutta Italia; comparve alla metà di maggio sui grappoli e durò tutto l'estate. Si ebbe la perdita di circa 10 milioni di ettolitri di vino con un danno di ben 200 milioni di lire.
» 1890 continuano i danni anche per le conseguenze dell'infezione dell'annata precedente; calcolata una perdita di 9 milioni di ettolitri di vino.
» 1891-92 danni sensibili.
» 1893 altra gravissima infezione; perdita di circa 8 milioni di ettolitri.

Nelle annate successive i danni andarono gradatamente diminuendo; i viticoltori fattisi accorti si convinsero dell'assoluta necessità dei trattamenti antiperonosporici e tosto ne rilevarono i benefici effetti. Accade purtroppo che nonostante la vigilanza del viticoltore e l'efficacia del rimedio, di quando in quando gli effetti della malattia si fanno risentire ancora oggidì, ma ormai non più nelle proporzioni così spaventose come nelle memorande annate che abbiamo accennato.

Resistenza dei vari vitigni alla peronospora. Nessun vitigno si presenta assolutamente refrattario alla malattia. Esistono però gradi diversi di resistenza ed alcune viti precisamente — quelle americane che oggidì vengono assai diffuse per la lotta contro la fillossera — sono pochissimo attaccate e rasentano molto da vicino l'immunità.

Anche fra le viti americane però ve ne sono di poco resistenti, anzi alcune di esse, ad. es. la *Vitis aestivalis,* la *V. Labrusca,* ecc., che nei primi anni di comparsa della malattia in Europa non presentavano quasi traccia di infezione, a poco a poco si indebolirono sì da portarsi al livello di molte nostre viti Europee. Mi ricordo di aver fatto questa constatazione diversi anni fa su una vite americana assai coltivata in Piemonte, l'*Isabella;* orbene non più di otto o dieci anni fa questa vite si sviluppava egregiamente senza presentare traccia di

peronospora sulle foglie e tanto meno sui grappoli non richiedendo affatto l'uso dei trattamenti antiperonosporici indispensabili invece per le altre viti: di anno in anno però questa apparente resistenza andò diminuendo e in un vigneto che io avevo tenuto sotto osservazione e in cui tali viti non erano mai state trattate col solfato di rame potei constatare che la peronospora cominciò ad invadere le foglie da prima debolmente, poi più intensamente e colle foglie anche i grappoli in fiore e gli acini, tanto da ridursi in condizioni assai deplorevoli sì da richiedere l'energica applicazione della poltiglia bordolese. Fra le viti Europee si nota pure un grado diverso di resistenza. Da che dipenda questo fatto non è possibile spiegare: si tratta di fenomeni fisiologici che sfuggono alla nostra osservazione perchè risiedono nell'intima struttura degli organi. Alcuni ammettono che la resistenza dipenda da equilibrata nutrizione, dalla presenza di ricchi depositi amilacei nei tessuti della pianta per cui questi non verrebbero esauriti anche in un periodo abbastanza lungo di condizioni sfavorevoli alla assimilazione, come in seguito a pioggie, nebbie, umidità, condizioni che invece negli individui scarsi di materiali di riserva apporterebbero in un tempo relativamente breve il consumo di questi depositi causando esaurimento, debolezza nella pianta e quindi maggiore predisposizione per la malattia. È probabile però che oltre questa condizione ve ne possano essere delle altre che a noi non è dato di poter controllare.

La diversità di resistenza dei vari vitigni si rende più manifesta in primavera e precisamente all'epoca della fioritura; ciò dipende dal fatto che in tale momento le piante si trovano in uno stato di naturale debolezza la quale raggiungendo un certo limite può predisporre la pianta all'attacco del male, quando le condizioni esterne siano favorevoli allo sviluppo di questo. È stato osservato che i vitigni precoci presentano una maggiore resistenza alla peronospora; questa resistenza però è legata a condizioni esterne e specialmente alla mancanza di quel determinato grado di calore all'epoca della fioritura, indispensabile per lo sviluppo dei germi del fungo. Difatti in non pochi casi si osserva che mentre tale viti sono molto resistenti in primavera, vanno forse più delle altre soggette agli attacchi della peronospora nell'estate e nell'autunno. Quindi non si tratta in questo caso che di una resistenza apparente, dovuta a cause estrinseche.

Nello specchietto che qui sotto riporto sono elencate diverse specie e varietà di viti in rapporto alla loro maggiore o minore resistenza:

RESISTENTISSIME	RESISTENTI	POCO RESISTENTI	MOLTO COLPITE
Vitis Riparia	Vitis aestivalis	Vitis Labrusca	Vitis Europaea
» Rupestris	» Europaea	» Europaea	var. Canajolo
» Berlandieri	var. Mangiaguerra	var. Ascolano	» Sangioveto
» Corditolia	» Trebbiano verde	» Lagarese	» Dolcetto
« Rotundifolia	» Greco	» Trebbiano-giallo	» Barbera
» Cinerea		» Cabernet-Sauvignon,	» Nebiolo
		» Aramon	» Colombano
		» Petit Bouschet	» Barbarossa
		» Rosso di Valtellina	» Malvasia
		» Sylvaner, ecc.	» Bombino
			» Otello
			» Malbec
			» Riesling, ecc.

Mezzi di cura. Fin dai primi anni della comparsa della malattia in Europa ed appena cioè essa cominciò a produrre sensibili danni si iniziò la lotta contro il nuovo parassita che minacciava la nostra viticoltura. Le cognizioni intorno alla biologia del fungo ed alle cause che ne favorivano lo sviluppo e la diffusione erano allora ancora in buona parte sconosciute, quindi non è da meravigliare se i primi mezzi di cura tentati ebbero un risultato assolutamente negativo.

Non si sapeva a quali metodi bisognava attenersi per sopprimere le cause del male se ai curativi od ai preventivi. Poichè si conobbe che il fungo si diffondeva da un anno all'altro mediante le oospore che svernavano nelle foglie cadute al suolo nell'autunno i viticultori si affannarono subito a cercare di sopprimere tali germi col raccogliere diligentemente le foglie cadute e bruciarle. Ben presto si avvidero della nessuna efficacia di questo mezzo di lotta. Il fungo ciò nonostante si manifestava nella primavera successiva perchè aiutato da certe favorevoli condizioni di ambiente. Era impossibile dunque arrivare alla completa soppressione dei germi i quali non ibernavano solo nelle foglie cadute, ma anche nei tralci e talora perfino sulle squame delle gemme. Bisognava adottare un altro metodo e lottare contro le forme di diffusione: impedire la formazione dei conidiofori e dei conidi ed in particolar modo lo sviluppo di questi e la nascita delle zoospore. Come si poteva arrivare a ciò? Si trattava di trovare una sostanza anticrittogamica che avesse questa azione nociva sulla peronospora e i patologi, i chimici, i pratici agricoltori si diedero affannosamente a ricercare, a provare e sperimentare. Lo *zolfo* che dava risultati così splendidi contro l'oidio, venne subito sperimentato: disgraziatamente le speranze che su esso si erano fon-

date caddero subito di fronte alle esperienze in proposito eseguite. Lo zolfo ordinario non aveva alcuna azione. Si tentò l'impiego dei fiori di zolfo acido specialmente in Francia per opera del MARÈS nel 1885-1886 e del BRIOSI negli stessi anni in Italia. Nonostante la fiducia di questi autori su tal rimedio, questo risultò in seguito ad accurate esperienze di nessuna efficacia.

Sarebbe lungo e fuor di luogo enumerare qui tutte le sostanze che vennero provate contro la malattia; si provarono soluzioni di soda del commercio, soluzioni di acido cromico al 2 per mille, di borato di soda, emulsioni di acido fenico in acqua saponata (una parte di acido fenico su 100 di acqua saponata secondo la formola FOEX) senza alcun risultato. Nello stesso modo si dimostrarono inefficaci miscele polverulente di zolfo e calce, di iposolfito sodico, di cloruro di calce, di cenere, di solfato di zinco, di potassa, ecc. (1).

Le foglie delle viti bagnate o coperte di queste sostanze non manifestavano alcuna resistenza ed i conidiofori come i conidi continuavano a svolgersi nella pagina inferiore. I mezzi non erano dunque appropriati; di più il modo con cui la lotta era organizzata non era razionale. Ben presto i patologi si convinsero che si potevano solo avere dei buoni risultati quando si fosse riusciti con qualche sostanza di provato valore anticrittogamico e nello stesso tempo innocua alla vite ad impedire la formazione delle zoospore. Non era possibile arrestare lo sviluppo dei conidiofori quando il micelio aveva già preso possesso dei tessuti della foglia; qualunque sostanza applicata all'esterno era inefficace. In una parola si dovevano abbandonare i trattamenti curativi ed adottare invece mezzi preventivi.

Il merito di aver trovato la sostanza adatta per lottare contro la peronospora come anche il modo di applicarla spetta al prof. MILLARDET. Prima ancora che egli proponesse la prima formola della poltiglia bordolese aveva dimostrato con accurate esperienze la tossicità di alcune soluzioni per le zoospore della peronospora. Così aveva trovato che la germinazione dei conidi non si effettuava in soluzioni di calce nelle proporzioni di 1/10.000, di solfato di ferro all'1/100.000, di solfato di rame nelle minime proporzioni di 2-3/10.000.000. La calce, il solfato di ferro ed il solfato di rame costituivano dunque dei potenti anticrittogamici anche usati in soluzioni diluitissime. Nonostante la constatazione dell'elevato potere tossico del solfato di rame contro la

(1) Vedi BRIOSI, *Esperienze per combattere la peronospora della vite*. Milano, 1886-87.

germinazione delle spore — fatto del resto già accertato dal Prévost fin dal 1807 per le spore della carie del grano — ci vollero diversi anni e alcune osservazioni affatto casuali perchè questo sale venisse collocato in prima linea nel novero dei rimedi contro le malattie delle piante.

La prima sostanza che venne impiegata con favorevoli risultati nella lotta contro la peronospora fu il *latte di calce*. Esperimentato dal prof. Garovaglio nel 1881, in vista dei buoni effetti ottenuti ne venne consigliato l'impiego ed i viticoltori previdenti che lo usarono nei primi anni in cui infieriva la malattia ebbero la grata soddisfazione di vedere in buona parte salvato il loro raccolto dall'attacco del male. E qui va dato giusto merito all'operosità ed intelligenza dei fratelli Bellussi di Conegliano Veneto, i quali fin dal 1884 si diedero con ogni cura ad applicare il nuovo rimedio alle loro viti ottenendo così buoni risultati che il prof. Cerletti nel 1885 non si peritava di asserire che la peronospora era vinta col latte di calce.

Le esperienze fatte successivamente dai professori Cerletti e Cuboni nel 1886 dimostrarono che il rimedio era certamente buono, ma che la sua efficacia dipendeva molto dal momento dell'impiego, esplicando solo buoni effetti quando era usato preventivamente. I trattamenti si iniziavano dal mese di maggio, ripetendosi ogni 15 giorni, usando soluzioni di calce al 2-3 $^0/_0$: L'applicazione doveva farsi in modo che gli organi verdi ne fossero ricoperti da un tenue strato. Alcuni fisiologi e patologi sorsero contro questo trattamento asserendo che il ricoprire di una crosta di calce le foglie della vite poteva riuscire dannoso alle funzioni delle foglie: il prof. Cuboni riuscì però a dissipare questi timori dimostrando come effettivamente il leggero strato di calce non poteva avere alcuna influenza nociva sulle funzioni vitali della pianta. Quanto all'azione del latte di calce contro la peronospora essa si manifestava meccanicamente e chimicamente. Meccanicamente opponendo una resistenza alla penetrazione dei germi nei tessuti, chimicamente poichè la reazione alcalina che si determinava nelle goccioline di acqua di pioggia o di rugiada in cui venivano a trovarsi i conidi del fungo impediva la formazione e la germinazione delle zoospore. Nessuna azione aveva però il rimedio sul micelio già penetrato nei tessuti, non riuscendo in questo caso ad impedire la formazione dei conidiofori che egualmente potevano svilupparsi sulla pagina inferiore delle foglie.

L'uso del latte di calce si diffuse assai nell'Italia superiore e media e si estese ancora quando già in Francia si diffondeva l'uso dei trat-

tamenti a base di solfato di rame. Anzi in principio in Italia vi fu un po' di riluttanza per applicare il nuovo rimedio che al di là delle Alpi dava risultati splendidi e vi fu non poca ostilità fra i partigiani del latte di calce ed i sostenitori dei trattamenti al sale di rame. Questa lotta d'idee si chiuse però dopo poco tempo colla completa vittoria dei *rameisti.*

L'uso dei sali di rame nella lotta contro la Peronospora. Benchè Millardet avesse enunciato il principio scientifico dell'elevata azione antiperonosporica del solfato di rame, tuttavia la pratica dei trattamenti a base di questo sale non venne iniziata che in seguito a due osservazioni affatto casuali fatte in due distinte località della Francia. Nel settembre del 1884 in una località della Borgogna venne fatta una curiosa constatazione: tra i vigneti già privi in gran parte delle foglie a causa di una forte invasione peronosporica si notavano qua e là dei ceppi adorni di verde fogliame, rigogliosi e quasi immuni dal male. Ricercata la causa del fatto si scoprì che le viti sane erano addossate a pali nuovi, stati collocati in primavera ed impregnati di una soluzione di solfato di rame per preservarli dal marciume. Ciò dette occasione ad una importante comunicazione fatta dal Perrey all'Accademia delle Scienze di Parigi. Un'altra osservazione anche più concludente veniva intanto fatta nel Médoc. Ivi era antica abitudine di cospargere i filari lungo le strade con una miscela di calce e di solfato di rame in modo da imbrattarne bene i grappoli allo scopo di sottrarli alla voracità dei ragazzi e dei ladruncoli campestri. Fin dal 1881 era stato osservato il fatto meraviglioso che queste viti conservavano il loro fogliame sano fino ai geli. Queste constatazioni dimostrarono: 1.° che il solfato di rame era un ottimo rimedio contro la peronospora; 2.° che esso non solo non era nocivo alla vite, ma ne agevolava notevolmente la vegetazione. Ai professori Millardet e Gayon spetta il merito di aver trovato il modo di rendere pratica l'applicazione dei sali di rame contro la peronospora e di aver trovato quell'eccellente rimedio che ancora oggidì non è stato da alcun altro sorpassato e che è la poltiglia bordolese.

Le prime esperienze fatte a questo riguardo dai sullodati autori furono coronate da splendido successo; usata preventivamente la miscela impediva lo svolgersi della malattia, le foglie rimanevano sane, la vegetazione della vite si manteneva normale. I buoni effetti si rispecchiavano inoltre sulla qualità del prodotto; le uve maturavano regolarmente, si arricchivano di più in sostanze zuccherine, dando mosti più dolci e quindi vini più alcoolici e conservabili. Analisi fatte

da MILLARDET e GAYON su mosti ottenuti con uve trattate e con uve non trattate colla poltiglia dimostrarono la superiorità in materia zuccherina di quelli e la povertà di questi ed in senso inverso l'acidità.

Ecco il risultato di alcune di queste analisi per tre qualità di vitigni:

	MALBEC		PETIT-VERDOT		CABERNET-SAUVIGNON	
	Trattate	Non trattate	Trattate	Non trattate	Trattate	Non trattate
Zucchero per litro.	gr. 177,0	gr. 91,0	gr. 175,0	gr. 39,4	gr. 178,6	gr. 116,2
Acidità per litro. (rapp. ad acido solforico).	5,1	7,7	7,9	9,3	4,6	6,3

I principî su cui si doveva fondare il trattamento a base di sali di rame vennero nettamente stabiliti dal MILLARDET. Il rimedio poteva solo manifestare tutta la sua efficacia quando fosse applicato preventivamente. La presenza del sale di rame sulle foglie o sugli altri organi della vite doveva effettuare l'avvelenamento delle goccioline di acqua nelle quali eventualmente potevano trovarsi i conidî della peronospora. Ciò rendeva impossibile la formazione delle zoospore. I trattamenti tardivi non potevano avere lo stesso effetto; nonostante la superiorità come anticrittogamico del solfato di rame al latte di calce, non era possibile distruggere il micelio già sviluppato nei tessuti delle piante. Effettuandosi abitualmente l'infezione sulla pagina superiore delle foglie, qui specialmente il liquido antiperonosporico doveva essere sparso; il primo trattamento doveva farsi avanti il periodo di incubazione, cioè verso la seconda metà di maggio.

Avanti che il MILLARDET proponesse la sua prima formula della poltiglia bordolese si sperimentarono tanto in Francia che in Italia dei trattamenti con soluzioni semplici di solfato di rame che diedero però luogo a non piccoli inconvenienti, come dirò subito qui appresso.

Trattamenti con soluzioni semplici di solfato di rame. Il solfato di rame — che forma la base dei trattamenti — si trova in commercio sotto forma di grossi cristalli azzurri che contengono cinque molecole di acqua di cristallizzazione la quale però viene perduta riscaldando per un certo tempo i cristalli ad una temperatura di 120°. È condizione essenziale che il solfato di rame sia puro poichè perde notevolmente della sua efficacia anticrittogamica quando si trova mescolato a solfato di zinco o di ferro. Per assicurarsi della purezza del solfato di rame se ne fa una soluzione acquosa e in questa si versa un po' di latte di calce; se il sale è puro il precipitato che si

forma è di un colore bleu-celeste che si mantiene permanente e se contiene ferro o zinco il precipitato cambia di colore. Un altro metodo consiste nello sciogliere il vetriolo di rame in acqua distillata: si aggiunge quindi un po' di ammoniaca che determina un precipitato azzurro solubile in eccesso di ammoniaca se è puro, se contiene solfato di ferro, rimane un sedimento rugginoso, se vi è solfato di zinco il precipitato acquista un colore azzurro più chiaro.

Il solfato di rame nelle prime esperienze che si fecero con questo rimedio contro la peronospora veniva sciolto semplicemente nell'acqua e così applicato: da prima si usarono dosi molto elevate dal 10 fino al 15 °/₀, ma subito si abbandonarono in seguito agli effetti disastrosi che si producevano sulle foglie le quali venivano bruciate e le dosi vennero tosto ridotte al 5, al 3 °/₀, ma si constatarono identici inconvenienti.

Per evitare le bruciature sulle foglie non bisognava superare l'1 °/₀ ed attenersi specialmente a soluzioni di solfato di rame al 3 od al 5 per mille. Allora si ottennero degli effetti veramente vantaggiosi, riuscendo molto attivo nella lotta contro la peronospora ed innocuo alla vite.

Le soluzioni semplici di solfato di rame presentano però diversi inconvenienti: 1.° aderiscono male sulle foglie; 2.° sono facilmente portate via dalle pioggie; 3.° sotto l'azione del sole cocente le goccioline di soluzione anche diluite si concentrano e possono determinare delle ustioni agli organi teneri.

Quindi ben presto si abbandonarono le soluzioni semplici e si cercò di mescolare al solfato di rame qualche altra sostanza che ne diminuisse la causticità e ne aumentasse il grado di aderenza.

Si tentò l'applicazione di *soluzioni di solfato di rame e di ammoniaca* ed una formola proposta era la seguente:

Solfato di rame	gr.	500
Ammoniaca	»	500
Acqua	litri	100

Ma i risultati non furono soddisfacenti poichè agli inconvenienti delle soluzioni semplici si aggiungeva il costo notevolmente più elevato.

Poltiglia bordolese. Rappresenta la migliore miscela a base di solfato di rame da usare contro la peronospora. È merito del professore MILLARDET di aver combinato questa poltiglia col mescolare latte di calce in una soluzione di solfato di rame. Il composto risultante — *ossido idrato di rame* — presentava i migliori requisiti per la lotta

contro la peronospora, poichè non dannoso alla vite, non facilmente dilavabile dall'acqua e solo solubile lentamente, come dimostrarono le esperienze del GAYON, nell'acqua più o meno ricca di carbonato di ammoniaca e di acido carbonico. Ora l'acqua meteorica — di rugiada o di pioggia — si trova precisamente in queste condizioni: di modo che le goccioline dissolvendo traccie del composto cuprico impediscono la germinazione dei conidî che in esse vengano a cadere.

La formola primitiva della poltiglia bordolese data dal MILLARDET conteneva in proporzioni esagerate il solfato di rame e la calce, quindi riusciva molto costosa e difficile da applicare. Eccone la costituzione:

Solfato di rame	kg.	8
Calce viva	»	15
Acqua	litri	130

In vista degli inconvenienti ricordati il MILLARDET stesso ridusse la formola a più giuste proporzioni:

Solfato di rame	kg.	2
Calce viva	»	1
Acqua	litri	100

In Italia la formola più adatta e che oggidì è in generale da tutti i viticoltori usata è quella proposta dal prof. CUBONI:

Solfato di rame	kg.	1
Calce spenta	»	1
Acqua	litri	100

La quantità di calce spenta in questa formola è sufficiente per neutralizzare un kg. di solfato di rame. Teoricamente 244 grammi di calce pura ed anidra neutralizzano 1 kg. di solfato di rame, in pratica però ne occorrono circa 330 grammi date le impurità che si trovano sempre nella calce; ora questa quantità corrisponde all'incirca ad un kg. di calce grassa spenta come è consigliata nella formola CUBONI.

La preparazione della poltiglia bordolese deve essere fatta con cura in questo modo: in una tinozza di capacità sufficiente si collocano 100 litri di acqua; da questi si prelevano alcuni litri per sciogliere a parte il solfato di rame (1 kg.), operazione che si può fare più sollecitamente a caldo in un recipiente di terra o di rame (mai di zinco o di ferro) ed alcuni altri litri che servono per disciogliere la calce spenta grassa in un altro qualsiasi recipiente adatto. Sciolto

il solfato di rame si versa nell'acqua della tinozza grande e si rimescola, poi — sempre rimescolando — si versa lentamente il latte di calce. È indispensabile di seguire sempre quest'ordine nel fare l'operazione, cioè di versare sempre il *latte di calce* nella soluzione diluita di solfato rame e non mai fare l'operazione inversa poichè ciò pregiudicherebbe assai la buona costituzione della poltiglia. Nelle campagne si usa anche molto spesso di sospendere nella tinozza ov'è collocata l'acqua per la poltiglia un panierino di vimini contenente i cristalli di solfato rame, lasciandovelo immerso fino a completa dissoluzione; in seguito si toglie e si versa il latte di calce operando come sopra. Per l'aggiunta di latte di calce nella soluzione limpida di solfato rame si determina un caratteristico intorbidamento, poichè si forma un precipitato di *idrossido di rame* che dà un colore azzurro da prima a tutta la massa liquida, ma che poi si raccoglie in fondo al recipiente per effetto del suo proprio peso. Se la calce è in quantità sufficiente il liquido sovrastante al precipitato gelatinoso dev'essere perfettamente incolore; se vi fosse eccesso di solfato rame o deficienza di calce il liquido sovrastante rimane azzurrognolo, il che può produrre qualche inconveniente per la reazione acida che presenta; l'eccesso di calce si manifesta con una pellicola madreperlacea che sovrasta il liquido incolore e che si riforma abbastanza rapidamente quando si toglie.

Se invece di versare la calce nel solfato di rame si facesse l'operazione inversa si otterrebbe un precipitato scuro, insolubile ed inefficace nella lotta contro la peronospora. Non di rado i contadini che annettono poca importanza a questa circostanza si lagnano poi della inefficacia della poltiglia ed incolpano la qualità del solfato di rame, mentre il cattivo risultato ottenuto dipende tutto dalla loro inavvertenza.

È bene, preparata la poltiglia, di procedere dopo qualche tempo al controllo; si può ricorrere alla prova col bicchiere, prelevando una certa quantità del liquido sovrastante al precipitato e guardandolo contro luce o contro una superficie bianca; se il liquido è incolore la poltiglia è normale, se azzurrognolo vi è eccesso di solfato rame che bisogna correggere coll'aggiunta di un po' di calce. Migliori però e più sicure sono le prove colle carte reattive. Le cartine di tornasole come vengono impiegate dai chimici e dai farmacisti servono ottimamente; il loro uso pel controllo della poltiglia bordolese venne consigliato nel Congresso antiperonosporico tenutosi a Roma nel 1894. La reazione della poltiglia dovrebbe essere neutra, ma questo non avviene quasi mai in pratica; non deve avere però mai reazione acida.

Se immergendo una cartina di tornasole azzurra questa arrossa, è segno di reazione acida e la poltiglia dev'essere corretta, se la carta rossa di tornasole immersa nel liquido diventa azzurra è segno di reazione alcalina ed allora la poltiglia è ben preparata e può essere usata senza pericolo di alcun inconveniente. La reazione neutra non dà nessun cambiamento di colore alle cartine che si immergono, ma questo, com'ò detto, in pratica si verifica raramente. Recentemente si usa anche con molto profitto la carta alla *fenolftaleina* che ciascuno con molta facilità può prepararsi da se. Basta disciogliere in un litro di alcool gr. 30 (in pratica bastano anche 10) di fenolftaleina (che si può acquistare al prezzo di L. 4,50 ogni 100 grammi) ed immergere dentro questa soluzione delle striscie di carta ordinaria da filtro. Si lascia quindi seccare la carta e si ritaglia in piccole liste che si conservano con cura. Le reazioni che dà questa carta sono le seguenti: immersa nella poltiglia se questa à reazione acida, non cambia colore, rimane bianca; se la poltiglia è alcalina la carta diventa rosa o rossa.

L'uso di queste carte dovrebbe essere diffuso fra tutti gli agricoltori per l'esatto controllo della poltiglia bordolese.

Costituzione della poltiglia bordolese. Oltre all'idrossido di rame — che rappresenta il composto più importante per la sua azione nociva contro i germi della peronospora — si formano nella poltiglia del *solfato di calcio* la cui presenza contribuisce notevolmente a rendere più adesiva la miscela alle foglie e meno facilmente dilavabile per la sua poca solubilità nell'acqua; del solfato basico di rame, del solfato basico doppio di rame e di calce, composti riscontrati dal prof. Sostegni nelle sue accurate ricerche sulla composizione della poltiglia bordolese. I composti rameici sono insolubili nell'acqua pura, mentre si disciolgono lentamente nell'acqua di pioggia o di rugiada che contiene traccie di anidride carbonica e di ammoniaca. Su ogni foglia di vite — stata in precedenza trattata colla poltiglia bordolese — le goccioline di rugiada che vi si depositano al mattino possono disciogliere da 1/20 ad 1/10 di milligramma di composto cuprico, quantità più che sufficiente per distruggere prontamente la proprietà germinativa dei conidî. Così la poltiglia bordolese à sugli organi della vite non solo un'azione immediata contro la malattia, ma un'azione futura, poichè, se non sopravvengono pioggie violente o continue che dilavino troppo le foglie, si può conservare a lungo senza nulla perdere delle sue proprietà.

Tempo opportuno per l'applicazione della poltiglia bordolese. È preferibile fare i trattamenti con un tempo sereno e calmo, senza

vento il quale fa sprecare una certa quantità del liquido e impedisce che le goccioline aderiscano bene agli organi irrorati; la poltiglia dev'essere distribuita fina ed eguale avendo cura di irrorare non solamente le foglie, ma anche i giovani tralci ed essenzialmente i grappoli in qualunque stadio del loro sviluppo. Il buon effetto della poltiglia dipende anche moltissimo dal modo con cui si eseguiscono i trattamenti. Le prime ore del mattino sono le più adatte per fare le irrorazioni, poichè il sole non ancora troppo caldo fa evaporare lentamente le goccioline del liquido e non concentra d'un tratto la soluzione, il che potrebbe provocare qualche inconveniente quando in essa vi fosse un eccesso di solfato di rame. Un'ora circa dopo l'applicazione, se il tempo è asciutto, le macchie di poltiglia sono secche benchè non ancora completamente aderenti, il che si effettua più tardi. Le macchie debbono spiccare con un bel colore ceruleo nel fondo verde delle foglie così che anche in distanza si distinguono agevolmente i vigneti trattati da quelli non ancora irrorati.

Se subito dopo l'applicazione o anche poco dopo sopravviene una pioggia le macchie non ancora ben consolidate vengono facilmente dilavate, perciò è prudenza di evitare i trattamenti quando il tempo è minaccioso, a meno che l'urgenza del caso non lo richieda. La quantità di poltiglia occorrente per ettaro varia a seconda dello stato di vegetazione in cui si trova la vite ed anche del sistema di allevamento e di potatura. Questa quantità può variare fra i 200 ed i 600 litri circa.

Nel primo trattamento sono sufficienti 200 litri e talvolta anche meno, avendo le viti in quell'epoca scarso fogliame, nei trattamenti successivi la quantità viene gradatamente aumentata. I trattamenti indispensabili da eseguirsi anche quando le stagioni decorrono regolarmente e non vi è pericolo di infezione peronosporica non debbono mai essere inferiori a *tre* dalla primavera all'autunno; è ben raro però che questi bastino e l'intelligente viticultore di fronte alla minaccia della malattia che per il cattivo andamento della stagione sta per manifestarsi, saprà aggiungervi quegli altri trattamenti supplementari nel numero e nel momento più opportuno.

Il primo trattamento dev'essere assolutamente preventivo e si applica quando ancora non si manifestano le condizioni favorevoli per lo sviluppo della peronospora. A seconda della località o dell'andamento della vegetazione l'epoca di questo primo trattamento va dal 10 maggio al 1.° giugno: non essendo possibile stabilire una data fissa il viticultore si regolerà di far la prima irrorazione quando i getti della vite

ànno raggiunto una lunghezza da 10 a 12 centimetri. Le dosi da usarsi saranno le minime, cioè non si supererà mai l'1 $^0/_0$ di solfato di rame e di calce, anzi è bene usare poltiglie più ridotte anche al $^1/_2$ per cento, riuscendo così meno dispendiose ed avendo eguale effetto. Questo primo trattamento previene lo sviluppo della malattia sulle giovani foglie e la sua benefica azione non può durare molto a lungo perchè le nuove foglie che si sviluppano ed i grappolini che si formano richiedono una ventina di giorni od un mese dopo un secondo trattamento. Questo è il più importante di tutti poichè si fa nell'epoca in cui la peronospora per le favorevoli condizioni di temperatura e di umidità potrebbe essere più disastrosa. Se fatto a tempo e con cura si previene nelle annate di forte invasione peronosporica la terribile forma detta *allessatura del grappolo* che può in pochissimo tempo compromettere il raccolto. Si dovrà eseguire poco prima o poco dopo la fioritura; nel momento in cui i fiori sono aperti è bene evitarlo poichè si disturberebbero i fenomeni di impollinazione, di fecondazione e di allegamento.

Tutte le parti della vite debbono essere con cura irrorate, cioè, le foglie, i tralci ed i grappolini. La poltiglia da usarsi è quella della formula normale (1 $^0/_0$) che si può elevare — quando l'imminenza del pericolo lo richieda — anche all'1,5 di solfato di rame e di calce. Il terzo trattamento si eseguisce un mese e mezzo circa dopo il secondo, quindi fra la prima quindicina di luglio e la prima metà di agosto. In generale però fra il secondo ed il terzo si fanno seguire in numero variabile altri trattamenti, specialmente se sopravvengono pioggie, nebbie, temporali che diminuiscono l'effetto dei trattamenti antecedenti e determinano propizie condizioni allo sviluppo del male. Così dopo il terzo trattamento, tanto più se questo è fatto ancora nel luglio, se ne può far seguire un altro poco prima che si inizi la maturazione dell'uva.

Ai trattamenti liquidi si intercalano come applicazioni complementari dei trattamenti polverulenti in numero di uno o due od anche di più se la miscela che si impiega deve servire anche a combattere l'oidio. La sostanza che oggidì si impiega a questo scopo e che dà i migliori risultati è il solfo-ramato di cui diremo più appresso.

Apparecchi per l'applicazione della poltiglia. Ve ne sono di diversissimi tipi e sono conosciuti col nome di pompe irroratrici. Le pompe a spalla d'uomo sono le più usate da noi, in Francia nelle grandi proprietà si usano di quelle a carretto, trainate da animali. Non è qui il luogo di accennare ai vari tipi oggidì in uso, mi limiterò a ricordare gli splendidi risultati che dà uno dei modelli più usati,

quello fabbricato dalla casa Vermorel di Villefranche e denominato l' *Éclair*. Consta di un serbatoio di rame a forma di cilindro elittico, compresso, della capacità di circa 20 litri (fig. 25). Alla parte superiore vi è una apertura di riempimento fornita di reticella di rame per impedire l'ingresso di corpiccioli estranei che potrebbero danneggiare l'apparecchio. Internamente al serbatoio da un lato vi è il corpo di pompa fissato al fondo; nella parte inferiore vi è un albero a gomito con manubrio che muove lo stantuffo formato di un disco di gomma stretto



Fig. 25.
Pompa per irrorazioni.
(Tipo Éclair: fabb. Vermorel, Villefranche).

fra due cerchi di ferro. Il liquido viene aspirato nel corpo di pompa ed ivi compresso con forza, quindi proiettato attraverso un tubo di gomma articolato al tubo di ottone che termina col polverizzatore. Questa è la parte più delicata dell'apparecchio, poichè dalla sua costituzione dipende la perfetta distribuzione della poltiglia. Dal polverizzatore cambiando solamente il piccolo pezzo di rapporto ove è il foro di uscita si possono ottenere tre tipi di getti: a zampillo, adatto per irrorare viti tenute a pergolati o maritate ad alberi: a ventaglio quando si tratti di interessare una larga superficie, a nube od a pioggia quando

si debba distribuire finamente il liquido ad una breve distanza. Una buona pompa deve oltre alla solidità di costruzione presentare come requisiti la maggiore semplicità, dev'essere facilmente maneggiabile e deve distribuire la poltiglia in goccioline finissime, poichè tanto più sono fine e meglio aderiscono agli organi delle piante effettuandosi così anche una grande economia nella quantità del liquido da impiegare.

Altre poltiglie e miscele per combattere la peronospora. Oltre la poltiglia bordolese si conoscono altre miscele a base di solfato di rame o di altri composti cuprici che si possono usare con eguali buoni risultati o che presentano talora sulla poltiglia bordolese qualche vantaggio e possono essere meglio indicate per speciali trattamenti. Ne indicheremo qualcuna delle migliori.

1.° *Poltiglia ridotta* (formula CAVAZZA). — È assai leggera e si può quindi applicare con molto vantaggio in tutti i casi in cui la malattia si presenta in forma non molto grave, specialmente nel primo trattamento quando si debbano irrorare organi teneri e delicati.

Si prepara sospendendo in un recipiente piuttosto grande la calce spenta nell'acqua, quindi rimescolando e lasciando depositare. L'acqua che sovrasta al deposito si butta via e si sostituisce con altra, rimescolando la calce e lasciando depositare. Quest'acqua limpida, satura di calce si usa per la preparazione della poltiglia nella seguente dose:

Acqua satura di calce	litri	100
Solfato di rame (sciolto in acqua bollente)	grammi	720

Si ottiene una poltiglia azzurra, leggerissima, che si applica magnificamente colla pompa non ostruendo affatto le valvole per la purezza della soluzione.

Presenta però qualche piccolo inconveniente: essa lascia sulle foglie macchie poco appariscenti, à un grado di aderenza inferiore alla poltiglia bordolese ed è meno resistente di questa all'azione delle pioggie, contenendo una minore quantità di solfato di calcio.

2.° *Poltiglia al cloruro ammonico* (formula SOSTEGNI). — È molto adatta in casi di forti infezioni che bisogna sopprimere rapidamente; le sue proprietà antiperonosporiche sono più elevate di quelle della poltiglia bordolese. Ecco la formula:

Solfato di rame	kg.	1,500
Calce spenta	»	1,500
Cloruro ammonico	gr.	125
Acqua	litri	100

Si prepara da prima la poltiglia solita ed in questa si versa poi il sale ammoniaco sciolto a caldo nell'acqua. Si à sviluppo di ammoniaca e la massa acquista un colore intensamente azzurro. Bisogna avere l'avvertenza però di preparare quella sola quantità di poltiglia che può essere subito adoperata perchè dopo qualche tempo essa perde notevolmente del suo effetto.

3.° *Poltiglia zuccherata* (formula PERRET, 1892):

Solfato di rame	(sciolto in 10 litri di acqua)	kg.	2
Calce spenta	(sciolta » »)	»	2
Melassa	(» » »)	lit.	2
Acqua		»	70

L'aggiunta di melassa aumenta notevolmente il grado di aderenza della poltiglia e di solubilità del composto cuprico, formandosi del saccarato di rame, facilmente solubile. Si versa prima il latte di calce nel solfato di rame, poi si aggiunge la melassa, si mescola bene con forza quindi si versa il rimanente d'acqua. La miscela à un colore verdastro; secondo GIRARD avrebbe il massimo grado di aderenza.

4.° *Poltiglia borghignona o cupro-sodica* (MASSON, 1887). — Alla calce della poltiglia bordolese è sostituito il carbonato di soda o di potassa del commercio. Versando una soluzione di carbonato sodico in una soluzione di solfato di rame si formano solfato di soda ed idrocarbonato di rame che è assai aderente alle foglie. Gli effetti però sono eguali a quelli della poltiglia bordolese per non dire inferiori. Si conoscono varie formule.

Formula A:	Solfato di rame (sciolto in 10 litri di acqua)	kg.	2
	Cristalli di carbonato sodico (c. s.)	»	3
	Acqua	lit.	80
Formula B:	Solfato di rame	kg.	1
	Carbonato sodico anidro Solvay	»	1
	Acqua	»	100
Formula C (neutra):	Solfato di rame	kg.	1,5-2
	Carbonato sodico a 90° (Solvay)	»	0,675-0,900
	Acqua	lit.	100

5.° *Poltiglia al sapone.* — Notevole per la sua aderenza:

Solfato di rame	kg.	1,500
Sapone in polvere	»	1,500
Acqua	lit.	100

Si versi il sapone in polvere nella soluzione diluita di solfato di rame.

6.° *Acqua celeste* (AUDOYNAUD, 1886). — È una soluzione di solfato di rame nell'ammoniaca, diluita con acqua:

Solfato di rame (sciolto in 10 litri di acqua)	kg.	1
Ammoniaca del commercio (a 22°)	lit.	1,5
Acqua	»	90

Si prepari alcuni giorni prima di usarla e si lasci qualche tempo all'aria; è assai aderente alle foglie, però lascia su queste delle traccie assai poco visibili.

7.° *Ammoniuro di rame.* — Si ottiene versando ammoniaca sulla limatura di rame. In soluzione all'1-3 % in acqua l'ammoniuro di rame costituisce un rimedio ideale contro la peronospora essendo efficacissimo ed assai aderente. Per il suo prezzo elevato e per la difficoltà della preparazione non può essere usato praticamente.

8.° *Verdet-gris.* — È un acetato bibasico di rame usato con molto vantaggio specialmente in Francia; non è solubile in acqua, ma in esso si sospende nelle proporzioni dell'1-2 %. È assai aderente.

9.° *Verdet-neutro.* — È un altro acetato di rame solubile facilmente nell'acqua all'1-1,5 %, costituendo un ottimo rimedio contro la peronospora per la sua efficacia e il grado elevato di aderenza.

10.° *Poltiglia al solfato di rame e di ferro* (formula MENOZZI). — Venne esperimentata per vedere di realizzare una certa economia di solfato di rame; i risultati però non furono così soddisfacenti da estenderne l'applicazione. Eccone una formula:

Solfato di ferro	kg.	0,500
» di rame	»	0,500
Calce spenta	»	1,000
Acqua	lit.	100

Si sciolgono a parte i due solfati, poi si rimescolano e nella miscela si versa il latte di calce.

11.° *Poltiglia al permanganato di potassa* (MASSON, 1897). — Darebbe buoni risultati specialmente nelle annate piovose. Alla poltiglia normale si aggiungono da 25-100 gr. di permanganato sciolto precedentemente in un litro di acqua.

Poltiglie miste. Per risparmio di tempo e di spesa oggidì si sono esperimentate delle miscele formate da diversi componenti i quali esplicano la loro azione verso diversi parassiti, in Francia special-

mente da qualche anno sono assai diffuse le *poltiglie solforate* ed ai *polisolfuri* che combattono contemporaneamente la peronospora e l'oidio. Siccome pare che la maggioranza dei viticoltori siano d'accordo nel riconoscere ottimi effetti di queste poltiglie miste, vale la pena di dire qualche parola e di citare qualche formula.

I. *Poltiglie solforate e ai polisolfuri alcalini.* — Fin dal 1886 il visconte AMAURY DE MONTLAUR ed HUGOUNENQ esperimentarono con buoni risultati una soluzione di solfuro di potassio e nel 1887 MICHELE PERRET incorporava nella poltiglia bordolese dello zolfo per combattere con uno stesso trattamento la peronospora e la crittogama dell'uva. Più tardi CUCOVICH proponeva la seguente formula:

Solfato di rame	kg.	1
Calce	»	1
Solfo	»	2
Acqua	lit.	100

La difficoltà nella preparazione di tali poltiglie sta nell'incorporare lo zolfo il quale tende a rimanere a galla, perciò GUILLON (1), strenuo sostenitore di queste poltiglie, consiglia di mescolare lo zolfo precipitato o sublimato colla calce in pasta a caldo in modo da fare un tutto omogeneo che poi si allunga nell'acqua, e si aggiunge alla soluzione di solfato di rame. In tal modo lo zolfo rimane bene incorporato e la poltiglia rimanendo più omogenea può essere ben distribuita. Oggidì la ditta Campagne dell'Hérault à messo in commercio una qualità di zolfo detto *mouillable* (bagnabile) speciale per la preparazione di tali poltiglie solforate.

HUGOUNENQ riconosce come maggiormente efficaci le poltiglie ai polisolfuri alcalini poichè in esse il rame si combina formandosi polisolfuro di rame. Questo composto è insolubile nell'acqua e resterebbe senza azione contro la peronospora se non fosse assai instabile; ossidandosi dà solfato di rame solubile e quindi assai attivo. Queste modificazioni si producono direttamente sulle foglie di vite trattate. I polisolfuri alcalini si sciolgono assai nell'acqua, ma la soluzione presto si intorbida per la precipitazione di solfo allo stato nascente. Ora questo solfo in tale stato esplica la massima azione contro l'oidio. I polisolfuri alcalini si possono usare tanto col solfato di rame, quanto coll'acetato neutro di rame. Ecco alcune formule:

(1) GUILLON, *Soufres et bouilles cupriques*, Revue de Viticult., vol. XIX-XX.

I. - Formula Hoc.		II. - Formula Hoc.		III. - Formula Mossé.	
Solfato di rame kg.	1	Solfato di rame kg.	1,5	Verdet neutro gr.	250
Polisolfuro alc. »	1	Polisolfuro alc. »	1,2	Polisolfuro alc. »	500
Acqua lit.	100	Carb. sod. Solv. »	0,500	Acqua lit.	100
		Acqua lit.	100		

Tali poltiglie ànno un grado assai elevato di aderenza.

Una miscela cupro solforosa che pare dia buoni risultati, come provano esperienze da me fatte nel vigneto sperimentale della Scuola Enologica di Alba è la miscela *Sébastian* preparata dalla ditta Fratelli Charvet di Torino e che si scioglie nell'acqua nelle proporzioni del 3-4 per cento.

II. *Poltiglie miste contro diversi parassiti vegetali ed animali.* — Ve ne sono in gran numero. Mi limito a ricordarne qualcuna delle più importanti:

a) Formula Martini [Polt. contro la peronospora e la *cochylis*]

Solfato di rame kg.	1
Calce spenta »	1
Rubina »	1,5
Acqua lit.	100

Dà effettivamente buoni risultati contro le due malattie.

b) Formula Mossé [Polt. contro la peronospora, l'oidio, l'altica, la *cochylis*, ecc.].

Verdet neutro gr.	250
Polisolfuro alcalino »	500
Arseniato di soda »	200
Acqua lit.	100

Secondo il Mossé l'uso di questa miscela sarebbe economico e notevolmente efficace.

Grado di aderenza delle varie miscele. In una poltiglia o miscela antiperonosporica non bisogna tener conto soltanto dell'efficacia, ma anche del grado di aderenza. Quanto più è aderente una poltiglia e tanto più a lungo ne esercita la sua azione benefica sulle foglie, mentre d'altra parte si realizza un notevole risparmio, occorrendo un numero minore di trattamenti. Varii autori si occuparono del grado di aderenza delle varie poltiglie e riportiamo in poche parole i risultati delle loro osservazioni.

La poltiglia bordolese può presentare un grado di aderenza diverso a seconda del modo di preparazione; la maggior resistenza la pre-

senterebbe a quanto pare se preparata col metodo così detto americano. Questo consiste nello sciogliere separatamente in parti eguali di acqua — in modo da avere soluzioni egualmente diluite — le due sostanze, cioè la calce ed il solfato di rame, versandole poi *contemporaneamente* in una tinozza e mescolando energicamente.

Secondo GIRARD la meno aderente è la poltiglia bordolese alcalina, mentre la poltiglia borghignona e le soluzioni di acetato di rame avrebbero un'aderenza quasi doppia; la poltiglia zuccherata PERRET avrebbe un'aderenza considerevole. Secondo GASTINE invece la poltiglia bordolese alcalina avrebbe pure un grado elevato di aderenza di poco inferiore alla poltiglia borghignona. Ecco una classificazione proposta da GUILLON e GOUIRAND (1) di diverse miscele e poltiglie dal punto di vista della loro aderenza:

1.° Poltiglia al sapone.
2.° » al bicarbonato sodico.
3.° » al carbonato neutro di soda (polt. borghignona).
4.° » alla calce, al carbonato potassico, acqua celeste, verdet-gris.
5.° » alla gelatina.
6.° » alla melassa.
7.° » al verdet neutro.

CHUARD e PORCHET (2) arrivano a delle conclusioni alquanto differenti; i dati del GUILLON riguarderebbero l'aderenza assoluta, in pratica l'aderenza non corrisponderebbe a quella teorica, secondo gli autori il *verdet-neutro* si sarebbe mostrato invece più aderente di alcune poltiglie.

Polveri cupriche. Come trattamenti complementari danno ottimo risultato certe miscele polverulente a base di composti cuprici da usarsi in certe epoche fra un trattamento liquido e l'altro. Tali polveri ànno il vantaggio di penetrare molto bene tra i grappoli proteggendoli assai a lungo da infezioni peronosporiche. Alcune di esse poi avendo come componente anche lo zolfo agiscono ottimamente contro l'oidio. Non ànno il valore antiperonosporico delle poltiglie, ma il loro uso può tornare assai efficace completando l'azione di quelle.

---

(1) GUILLON et GOUIRAND, *L'adhérence des bouilles cupriques*. Rev. Vitic., 1905, n. 599.

(2) CHUARD et PORCHET in Rev. Vitic., XXIV (1905), n. 604.

Tra le polveri cupriche tiene il primo posto il *solfo-ramato* miscela di solfo e solfato di rame nella proporzione di 3-5 kg. di solfato di rame su 97-95 kg. di solfo. La dose migliore è quella al 3 % che abitualmente si trova in commercio. Per essere più sicuri della purezza della miscela ciascuno può facilmente prepararla da se; si fa diseccare il solfato di rame sopra i 100° in un forno in modo da scacciarne l'acqua di cristallizzazione, quindi si polverizza, il che si ottiene in questo caso facilmente; la polvere finissima viene mescolata a solfo puro e finissimo. Si può anche preparare in altro modo, facendo sciogliere 3 kg. di solfato di rame nell'acqua ed in questa soluzione impastando i 97 kg. di solfo. La pasta ottenuta si lascia seccare quindi si polverizza. È necessario che la mescolanza delle due sostanze riesca molto omogenea e che la polvere sia finissima per poterla ben distribuire colle ordinarie solforatrici.

Polvere di steatite cuprica. — È una miscela di polvere di steatite (talco) con solfato di rame nella proporzione dell'8 % di questo sale. E' assai fine ed aderente, però manifesta azione solamente contro la peronospora.

Coefficienti di efficacia delle varie sostanze antiperonosporiche. Paragonati fra di loro gli effetti di diverse poltiglie o miscele si è constatato che alcune di esse sono realmente più efficaci, mentre altre sono meno attive. CHAUZIT con diverse serie di esperienze à determinato il coefficiente di efficacia di varie sostanze; bisogna però notare che questi dati non ànno un valore assoluto, andando soggetta l'efficacia di una miscela a varie oscillazioni in rapporto colle condizioni favorevoli o meno allo sviluppo della malattia. La scala di CHAUZIT va da 0 a 10, cioè dalle sostanze inefficaci a quelle efficacissime; nessuna però raggiunge il valore massimo. I dati riportati riguardano solo le soluzioni o miscele più note e più usate:

Solfo ramato	coeffic. di efficacia		=	2
Soluzione semplice di solfato di rame	»	»	=	5
Acqua celeste	»	»	=	5.5
Steatite cuprica	»	»	=	7
Verdet-gris	»	»	=	8-8,5
Poltiglia borghignona	»	»	=	7,5-8,5
Poltiglia zuccherata (PERRET)	»	»	=	9
» bordolese	»	»	=	9

I sali di rame e la vegetazione della vite. La conoscenza del potere venefico dei sali di rame anche in minime dosi ritardò note-

volmente la loro applicazione pratica come rimedio anticrittogamico. Anche quando MILLARDET dimostrò l'azione intensamente nociva di soluzioni diluitissime di solfato di rame sui germi della peronospora, molti viticoltori furono invasi da timori, da incertezze per paura di nuocere alla vegetazione della vite o di pregiudicare in qualche modo le qualità del vino. Ben presto però si constatò che i sali di rame avevano una azione importante e benefica sulla vegetazione. Gli organi irrorati si conservavano più intensamente verdi, presentavano maggior vigore, il periodo vegetativo veniva prolungato notevolmente. Non solo questa constatazione venne fatta per la vite, ma altresì per tutte le altre piante coltivate che eventualmente ne venivano irrorate. RUMM trova un maggior numero di corpi di clorofilla nel palizzata delle foglie trattate e spiega questo fatto ammettendo un'azione chemiotattica del rame. Come primo effetto di una irrorazione si à una leggera sosta della vegetazione cui segue però un energico sviluppo. Una parte del sale di rame osmoticamente passa nel plasma cellulare; trattandosi di un veleno in piccole dosi determina prima un arresto nella sua attività, quindi agisce come stimolo e da ciò ne risulta una maggiore energia vegetativa. Facendo dei trattamenti piuttosto tardivi si à quindi come effetto un prolungamento nella vegetazione; questo fatto in certi casi può dare vantaggiosi risultati, in certi altri conseguenze nocive. Prolungando la vegetazione si prolunga altresì il processo di maturazione; se la stagione decorre calda e favorevole a questo processo si à un vantaggio notevole nella qualità del prodotto, poichè le sostanze elaborate che vanno nel frutto aumentano assai. Nelle regioni meridionali si è constatato una elevazione nel grado zuccherino dei mosti e quindi nell'alcoolicità dei vini prodotti da uve tardivamente trattate. Questo fatto venne anche constatato negli Stati Uniti dal GALLOWAY nel 1889. Nelle regioni settentrionali e quindi con autunno già piuttosto freddo il prolungare la vegetazione delle viti e quindi la maturazione delle uve può esser causa di inconvenienti. Per l'abbassamento della temperatura le uve maturano incompletamente, i vini risultano agri, difficilmente conservabili e predisposti alla *casse;* anche i tralci tardivamente sviluppati non si lignificano normalmente, così che le parti tenere vengono facilmente uccise dal gelo e dalle brine. Per evitare questi inconvenienti nelle regioni settentrionali è prudenza di non esagerare molto nei trattamenti tardivi e quando si debbano applicare nell'epoca della maturazione è bene usare poltiglie poco concentrate.

Azione del rame sul terreno. Alcuni ànno pensato che per la dispersione inevitabile sul terreno di una parte dei composti cuprici che si usano nei trattamenti, il suolo, immagazzinando dopo molti anni una certa quantità di tali sostanze potesse riuscire improprio alla coltivazione della vite o almeno ne diminuisse notevolmente la fertilità. Ciò non è assolutamente. Il rame si viene a trovare nel terreno in una forma inerte. La calce del terreno à una azione predominante nell'assorbimento del solfato di rame. Il rame si incorpora specialmente al suolo allo stato di idrossido, di solfato basico e forse anche di solfato doppio di calce e di rame e se anche piccole quantità di rame vengono assorbite dalle piante, ciò è senza inconveniente per la vegetazione (1).

I sali di rame nella vinificazione in rapporto coll'igiene. Nessuna influenza perturbatrice ànno i sali di rame introdotti colle uve in così deboli proporzioni nel mosto sulla fermentazione e sulla costituzione dei vino, nè dal punto di vista delle sue qualità, nè dal punto di vista igienico. Le traccie di sali cuprici che possono passare nel mosto vengono in gran parte eliminate durante la fermentazione; lo svolgimento di traccie di idrogeno solforato che si unisce al rame determina formazione di solfuro di rame, composto insolubile. Analisi di Müntz, Carles, Ravizza, ecc., ànno trovato meno di un mezzo milligramma di rame per litro di vino non chiarificato. Un vino defecato ne contiene quindi una quantità ancora minore. Ora il rame può avere conseguenze leggermente venefiche quando sia ingerito nell'organismo in dose di un decigramma, quantità contenuta appena in 10 ettolitri di vino che un uomo mediocremente bevitore consuma in poco meno di due anni. Dato che il rame si accumulasse nell'organismo, ciò che non è, per produrre un avvelenamento grave, occorrendo almeno un grammo di rame, ciò non potrebbe accadere che dopo venti anni. Quindi dal punto di vista igienico non vi può essere il minimo timore. Quanto alla conservabilità dei vini è un fatto che i vini trattati si conservano di più potendo raggiungere un grado alcoolico del 9-13 %, mentre in quelli ottenuti da uve non trattate il titolo alcoolico in certe annate non raggiunge il 6 %.

Da quanto si è esposto risulta evidente che i sali di rame debbono essere impiegati sempre nella lotta contro la peronospora senza timore di arrecare danni nè alle piante, nè al terreno, nè al vino.

---

(1) Berlese e Sostegni, *Rech. sur l'action des sels de cuivre*, ecc. (Revue international de vit. et d'oenol., 1895).

57. PLASMOPARA NIVEA Schr.

N. ital. Peronospora delle ombrellifere.

N. stran. Mildiou du Persil, du Cerfeuil, ecc.; Krankheit der Petersilie, Kerbel der Möhren, Parsnip Mould.

È una malattia assai frequente in Europa ed in America su diverse piante della famiglia delle ombrellifere spontanee e coltivate. In Italia si ritrova frequentissima sulle foglie dell'*Aegopodium Podagraria,* del *Daucus Carota,* della *Pastinaca sativa,* del *Petroselinum sativum* (prez-

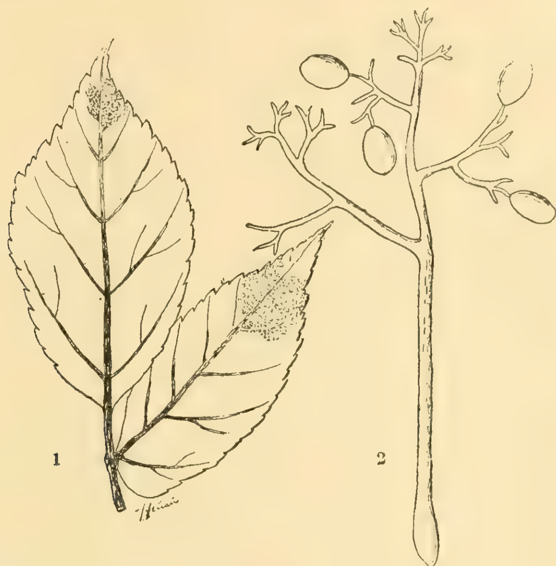


Fig. 26.
Peronospora delle ombrellifere.
1. Porzione di foglia di *Aegopodium Podagraria* colpita. 2. Conidioforo di *Plasmopara nivea* (original.).

zemolo), della *Pimpinella anisum,* dell'*Anthriscus cerefolium,* dell'*Angelica,* ecc. Produce talora sul prezzemolo e sulle carote negli orti dei danni abbastanza notevoli.

Caratteri esterni della malattia. Le foglie colpite presentano da prima una leggera scolorazione in alcuni punti sulla pagina superiore; più tardi si determinano delle macchie giallognole che in seguito diventano brune, esse si raggrinzano, disseccano, la pianta presenta aspetto sofferente e vegetazione stentata. Sulla pagina inferiore in corrispondenza alle macchie giallognole si nota una fitta efflorescenza bianca dovuta agli organi di fruttificazione del fungo (fig. 26: 1).

Secondo il COMES anche le radici verrebbero attaccate, ciò però non sarebbe confermato dalle osservazioni del BERLESE.

Caratteri botanici. Nei tessuti alterati si nota la presenza di ife miceliche tubolari, continue, fornite di austori sferici od obovati che penetrano nelle cellule. I conidiofori che escono dagli stomi nella pagina inferiore sono numerosi, assai ramificati, jalini; le ultime terminazioni dei rami sono allungate, coniche e portano conidi ellissoidali misuranti μ. 25 — 32 = 12 — 22, papillati (fig. 26:2). I conidi (zoosporangi) germinano per zoospore che si possono originare in numero variabile da 6 a 14 per ciascun conidio. Il DE BARY avrebbe trovato una analogia col *Cystopus candidus* nel modo di penetrazione delle zoospore nella pianta ospite. Le zoospore trovandosi presso una stoma si fissano, emettono un tubo che attraversa il dotto stomatico e raggiunge la camera d'aria ove si gonfia notevolmente e forma un austorio che passa in una vicina cellula epidermica. Di qui si originano diversi rami che si dirigono negli spazi intercellulari del mesofillo, formando il micelio intercellulare. Perchè avvenga l'infezione sarebbe dunque necessaria la penetrazione del promicelio attraverso lo stoma. Le oospore, che pur si possono trovare negli organi alterati dal fungo, sono grandi, globose, giallo-brune; possono facilmente rimanere per un certo tempo nel terreno germinando quindi per zoospore.

Metodi di cura. La malattia si combatte facilmente con dosi leggere di poltiglia bordolese. Serve molto bene ad es. la formula ridotta del prof. CAVAZZA. Solo bisogna avvertire di far uso della poltiglia per le sole piante ortensi di cui non si mangia la parte aerea (carota), per le altre (prezzemolo, cerfoglio, ecc.) non è prudente, igienicamente, far uso dei composti cuprici a meno che non si abbia poi l'avvertenza, prima di servirsi delle piante per l'alimentazione o la vendita, di lavarle accuratamente in acqua corrente. Le piante ammalate debbono essere distrutte. In caso di continue e forti infezioni in una località per la presenza abituale dei germi del parassita è bene cambiare per qualche tempo la coltura sostituendo alle ombrellifere qualche altra pianta ortense.

Tra il gruppo delle Peronosporee planoblaste e quello delle Peronosporee sifoblaste si deve collocare un genere il quale rappresenta un anello di congiunzione fra questi due gruppi: il g. *Pseudoperonospora* che à delle planoblaste il carattere della germinazione indiretta dei

conidi per zoospore e delle sifoblaste il carattere della ramificazione del conidioforo secondo il tipo dicotomico. Se si volesse dar maggiore considerazione al primo carattere si potrebbe senz'altro comprendere tale genere al g. *Plasmopara* tutt'al più riferendolo al sottogenere *Peronoplasmopara* creato dal BERLESE (1). ROSTOWZEW, HUMPHREY, LINHART ed altri autori recentemente sono d'accordo nell'attribuire a questo genere intermedio il nome di *Pseudoperonospora*. Di questo merita speciale menzione la specie:

58. PSEUDOPERONOSPORA CUBENSIS ROSTOWZ.

Sinon. Peronospora cubensis; Plasmopara cubensis.

N. ital. Peronospora delle cucurbitacee.

N. stran. Meltau der Gurken; Downy mildew of cucumber, ecc.

La malattia è originaria dell'isola di Cuba ove il parassita venne riscontrato su cucurbitacee spontanee di quella regione fin dal 1868. Si diffuse quindi anche sulle cucurbitacee coltivate nel Nord America e nel Giappone. In America produce annualmente danni abbastanza intensi nelle coltivazioni delle cucurbitacee nelle regioni della Florida, del Massachussetts, dell'Ohio e della Virginia. Segnalata in Russia nel 1902 dal ROSTOWZEW (2), nell'anno successivo venne riscontrata dal LINHART in Ungheria e dall'HECKE a Vienna; il dott. E. CAZZANI nello stesso anno ne dimostrava la presenza in Italia e precisamente nel Pavese e nel Riminese (3), il TROTTER (4) nell'Avellinese, il VOGLINO (5) lo segnala pure in Piemonte. Attacca i cocomeri, le zucche, i meloni, le angurie, nonchè una grande quantità di altre cucurbitacee spontanee nei paesi di origine.

Caratteri esterni della malattia. Sulla pagina inferiore delle foglie tra le nervature compaiono delle macchie bruno-violacee che si possono anche estendere sì da occupare un buon tratto della lamina fogliare prendendo in seguito un colore anche più scuro. In corrispondenza di tali macchie sulla pagina superiore si manifestano delle decolorazioni e più tardi delle macchie angolose di un colore giallo scuro o

---

(1) BERLESE, *Monogr. delle peronosp.* (Riv. Patol. Veg., 1900, pag. 123).

(2) ROSTOWZEW, *Beitr. zur kenntn. d. Peronosporeen* (Flora, 1902).

(3) Dott. E. CAZZANI, *Sulla comparsa della Peronospora cubensis B. C. in Italia* (in Atti del R. Ist. bot. dell'Univ. di Pavia, vol. IX, 1904).

(4) TROTTER, *La peronospora delle cucurbitacee* (Giorn. di Vit. e di Enol. di Avellino, 1905).

(5) VOGLINO, *I funghi parass. delle piante osserv. nelle prov. di Torino nel 1906* (Ann. Accad. Agr., Torino, XLIX, 1907).

cretaceo. Le foglie quindi disseccano e così i cirri, i frutti benchè non direttamente attaccati rimangono piccoli, maturano incompletamente e scarseggiano assai di principii zuccherini. Le piante colpite acquistano, viste ad una certa distanza, un colore grigio-verdastro che le fa spiccare fra le piante sane. I caratteri più appariscenti del male in generale si manifestano nei mesi di luglio e di agosto.

Caratteri del parassita. Il fungo venne descritto fin dal 1868 dai micologi BERKELEY e CURTIS che lo avevano riscontrato su foglie di cucurbitacee spontanee provenienti dall'isola di Cuba. I conidiofori si svolgono nella pagina inferiore delle foglie ed escono dagli stomi isolatamente od appaiati, meno frequentemente in fascetti formati da tre stipiti. Raggiungono una lunghezza da $^1/_3$ a $^1/_2$ millimetro, presentano una ramificazione ramoso dicotoma ed all'estremità degli ultimi rametti portano conidi ovoidei, papillati, misuranti μ. 24-27 = 16-20, di un color violaceo sporco. La germinazione dei conidi si effettua per zoospore, quindi sotto questo riguardo il fungo à lo stesso comportamento del genere *Plasmopara,* da cui solo differisce, per avvicinarsi al g. *Peronospora* per la ramificazione e aspetto del conidioforo.

Condizioni favorevoli di sviluppo e danni. La malattia si sviluppa in generale a primavera inoltrata dopo un periodo di pioggie o di nebbie più o meno lungo; iniziatosi lo sviluppo del fungo questo si diffonde anche se la stagione decorre in seguito calda ed asciutta, arrecando quindi i maggiori danni nell'estate. I danni ch'essa produce sono talvolta assai intensi e nel 1896 nell'America del Nord si ebbe la distruzione di più del 50 $^0/_0$ del raccolto.

Mezzi di cura. SELBY ottenne in America splendidi risultati coll'applicazione della poltiglia bordolese nelle dosi dall'1 all'1,5 $^0/_0$ di solfato di rame e di calce, da applicarsi ogni quindici giorni a partire dal giugno fino a tutto settembre. Per rendere più adesiva la poltiglia sulle foglie ruvide delle cucurbitacee è cosa opportuna mescolare alla poltiglia ordinaria un po' di melassa.

CAZZANI consiglia di aggiungere all'ordinaria poltiglia bordolese l'1 $^0/_{00}$ di permanganato potassico, secondo la formula di GUOZDENOWIC. Le piante morte per malattia, come le foglie essiccate non debbono essere abbandonate sul suolo, ma bruciate; nei casi in cui la malattia insistentemente si sviluppi in una determinata località è evidente che bisogna per qualche anno sospendere la coltivazione delle cucurbitacee.

Sottofam. Sifoblaste.

Presentano i conidi germinanti a tubo, cioè direttamente originando il promicelio. I conidiofori sono ramificati secondo il tipo dicotomico. Vi appartengono i due generi *Bremia* e *Peronospora*.

G. Bremia Reg.

I conidiofori ramificati strettamente, secondo il tipo dicotomico. presentano all'estremità degli ultimi rametti dei rigonfiamenti timpaniformi forniti di piccole punte su cui si attaccano i conidi i quali sono jalini e forniti di una papilla apicale.

59. BREMIA LACTUCAE Regel.

Sinon. Peronospora gangliformis (Berk.) de Bary.

N. ital. Peronospora delle composte (delle lattughe, dei carciofi, ecc.); marciume dell'insalata.

N. stran. Meunier des laitues ; krankh. Melthau des Gartensalat ; Lettuce-mould.

Malattia frequentatissima ovunque su diverse composte spontanee (specialmente *Cirsium, Sonchus, Hieracium, Senecio*) e coltivate, di queste attaccando in particolar modo le insalate (*Lactuca sativa, Cichorium indivia*) i cardi ed i carciofi (*Cynara carduncúlus, C. Scolymus*) e certe piante di fiori come le Cinerarie. Venne segnalata dannosa alle lattughe per la prima volta in Francia nel 1878 ove la malattia è designata col nome caratteristico di *Meunier,* — mugnaio — per l'aspetto farinoso delle foglie colpite osservate in pagina inferiore. In Italia è frequentissima ovunque nella primavera, nell'autunno ed anche nell'inverno producendo però non sempre gravi danni almeno nel settentrione, mentre nell'Italia centrale attaccando fortemente i carciofi può riuscire seriamente nociva.

Caratteri esterni della malattia. Sulla pagina superiore delle foglie delle lattughe appaiono macchie angolose, internervie, pallide prima, poi giallastre e quindi anche rosso-brune, numerose, distinte, raramente occupanti una larga superficie. Nella pagina inferiore corrispondentemente a tali macchie si nota una fine e talora rada lanuggine bianco-polverulenta. Sulle foglie dei cardi e dei carciofi le macchie della pagina superiore sono quasi olivastre da prima, poi brune ; il tomento bianco della pagina inferiore talora lascia poco distinguere la lanuggine formata dai conidiofori (fig. 27 : 1). Le foglie così colpite si accar-

tocciano, disseccano, specialmente e più rapidamente quelle più vicine a terra. Le lattughe colpite dalla malattia e mandate imballate sui mercati marciscono più o meno rapidamente per lo sviluppo intenso



Fig. 27.
Peronospora delle composite.

1. Porzione di foglia di carciofo vista dalla pagina inferiore colla malattia. 2. Ramo conidioforo di *Bremia*. 3. Conidio germinante. 4. Oospora (1-3 origin., 4 da BERLESE).

del micelio. Dei carciofi vengono attaccati spesso i capolini i quali rimangono inservibili all'alimentazione.

Caratteri del parassita. Il micelio intercellulare è fornito di piccoli austori vescicolosi; i conidiofori uscenti dagli stomi in pagina inferiore sono semplici per lungo tratto, poi si ramificano superiormente con perfetta dicotomia; i rami arcuati superiori, si intrecciano spesso fra di loro; gli ultimi rametti terminano con un rigonfiamento a ganglio od a timpano su cui sono disposti da 3 a 6 piccoli sterigmi che sostengono altrettanti conidi (fig. 27:2). I conidi sono leggermente ovali, jalini, misurano μ. 16-22 = 15-20.

I conidi in ambiente umido germinano facilmente per tubo quando la temperatura dell'ambiente sia di 10° o 12° (fig. 27:3).

Le oospore, osservate dal CORNÙ sono globulose, giallo-brune, poco numerose nelle foglie delle lattughe, copiosissime invece nelle foglie delle *Senecio* (fig. 27:4).

Condizioni favorevoli di sviluppo. La temperatura mite, l'ambiente umido favoriscono lo sviluppo del male, mentre il freddo ed il caldo eccessivo lo arrestano. Ottime condizioni trova il fungo nelle serre, nei letti caldi ove produce danni gravissimi ai giovani allevamenti delle composte ortensi che vi si coltivano. In questo ambiente si sviluppa copiosamente anche durante l'inverno. Certe qualità di lattughe, specialmente le primaticcie ne vanno maggiormente colpite.

Mezzi di cura. Consistono nella distruzione delle piante attaccate o nel togliere diligentemente le foglie colpite al primo inizio della malattia, nell'allontanare dalle coltivazioni e specialmente nella vicinanza dei letti caldi le specie di composite spontanee che abitualmente sono colpite (*Cirsium, Sonchus, Senecio,* ecc.), nel fare i trapianti all'aperto scartare tutte le piantine con traccia del male, disinfettare le pareti delle serre, ricambiare il terriccio infetto, ecc. Giovano moltissimo i trattamenti ai sali di rame sulle piccole piante, da usarsi preventivamente in dosi però assai deboli per non danneggiare i teneri organi ed usando poltiglie neutre o leggermente alcaline. BERGERET consigliava irrorazioni con soluzioni diluite di sale di borace; secondo alcuni il rimedio darebbe risultati soddisfacenti. È ovvio ricordare che i trattamenti cuprici non si dovranno usare sulle piantine adulte che debbono servire per l'alimentazione, per misura igienica.

Il MARCHALL (1) à cercato di immunizzare giovani piantine di lattuga contro l'azione della *Bremia* allevandole in soluzioni nutritive cui aveva aggiunto nelle proporzioni del 3-4 per 10.000 del solfato di rame e poi tentando di infettarle con conidi di peronospora. Egli potè constatare che le piantine presentavano un grado notevole di resistenza e quasi di immunità, mentre altre piante allevate in soluzioni nutritive semplici ne rimanevano più o meno fortemente colpite. Tale mezzo di difesa interessante teoricamente, non può certo avere almeno per ora importanza pratica.

---

(1) MARCHALL, *De l'immunisation de la Laitue contre le Meunier* (Compt. rend. de l'Acad. d. Sc., Paris, 1902, CXXXV, p. 1067).

G. Peronospora CORDA.

Caratterizzato da conidiofori più volte ramoso-dicotomi cogli ultimi rami diritti od arcuati, acuminati; da conidi ovoidei od ellittici, jalini o di un violaceo sporco, sempre germinanti direttamente per tubo. Genere ricchissimo di specie di cui menzioneremo solo le più importanti, invadenti piante coltivate.

60. PERONOSPORA PARASITICA (PERS.), TUL.

N. ital. Peronospora, mal del secco delle crocifere (dei cavoli, delle rape, ecc.).

N. stran. Rapskrankheit, Cabbage Peronospora.

Questa peronosporacea è comunissima su diverse crocifere coltivate e su moltissime spontanee. Fra le coltivate attacca in special modo il Ravizzone (*Brassica Napus v. oleifera*), il cavolo (*B. oleracea*), il cavolocappuccio (*B. oleracea v. capitata*), il cavolfiore (*B. oleracea v. botrytis*), la rapa (*Br. rapa*), la camelina (*Camaelina sativa*), la violacciocca (*Cheiranthus Cheiri*), tra le spontanee le specie dei generi *Capsella, Thlaspi, Draba, Cardamine, Sinapis, Sisymbrium*, ecc. Sulle piante adulte non è causa di gravi danni i quali invece si rendono assai sensibili nelle giovani piantagioni e specialmente alle coltivazioni ortensi nei semenzai.

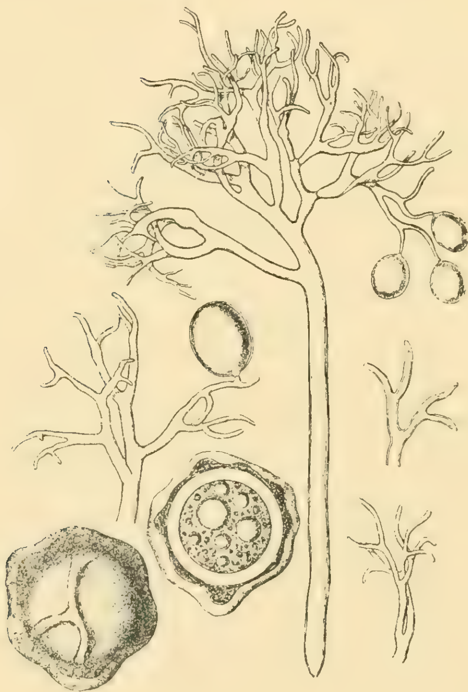


Fig. 28.
Peronospora delle crocifere.
Ramo conidioforo, conidi ed oospore (da BERLESE).

Caratteri esterni. La malattia si manifesta sulle foglie con macchie gialle più o meno estese che diventano poi più tardi brune; le foglie colpite si accartocciano

e mostrano sulla pagina inferiore una lanuggine bianchiccia-polverulenta formata dai rami conidiofori del fungo. Le foglie colpite finiscono per seccare, si distaccano e cadono a terra. La malattia si manifesta inoltre sui cavoli e sulle infiorescenze nelle quali determina ipertrofie molto simili a quelle effettuate dal *Cystopus candidus* col quale ben spesso si trova consociata. MAGNUS descrisse dettagliamente le alterazioni prodotte dal fungo sui fiori del *Cheiranthus Cheiri* ed avrebbe osservato che esso costituisce negli ovarî fra gli ovuli gli oogonii e gli anteridi e quindi le oospore.

Caratteri del parassita. Presenta micelio intercellulare fornito di austori riccamente ramificati nel lume cellulare. I conidiofori escono dalle aperture stomatiche, sono assai ramificati verso l'estremità e gli ultimi rametti cui si attaccano i conidi sono divergenti, arcuati od ondulati, talora quasi unciniformi (fig. 28). I conidi sono jalini, ovoidei, misurano μ. 24-27 = 15-20. Le oospore ànno episporio giallo-pallido o giallo-bruno e misurano μ. 30-35 di diametro (fig. 28).

Mezzi di lotta. In generale si possono adottare quelli già consigliati per il *Cystopus candidus,* qualora la malattia sia infesta ai semenzai di crocifere; è buona pratica falciare le piante colpite, bruciando le parti secche, allontanare dalle coltivazioni ortensi le crocifere spontanee spessissimo colpite dal fungo e quindi sorgenti d'infezione; sulle piante giovani, quando non debbano ancora servire per l'alimentazione sono efficacissime le irrorazioni con poltiglia bordolese. SCHRENCK à pure sperimentato con ottimi risultati oltre le soluzioni di solfato rame, poltiglie e soluzioni a base di carbonato di rame, di solfato potassico coll'aggiunta di colla di pesce per aumentarne il grado di aderenza.

61. PERONOSPORA SCHACHTII FUCK.

N. ital. Peronospora della barbabietola, Mal del secco, Falso oidio delle barbabietole.

N. stran. Mildiou de la Betterave; Krankheit der herzblätter der Zuckerrüben, Kräuselkrankheit.

Malattia comune sulle foglie delle barbabietole ed in special modo dannosa alla barbabietola da zucchero. In Francia venne osservata fin dal 1852 ed in Germania dal 1854; in Italia pure è nota da molto tempo.

Caratteri esterni della malattia: si riscontrano specialmente sulle foglie del centro che appaiono scolorate, deformate, a superficie ondulata o grinzosa e alquanto carnose. Sulla pagina inferiore si vede una muffa più o meno abbondante bianco-grigiastra o violacea. Le

foglie colpite si disseccano così che la pianta rimanendo privata delle foglie centrali ed anco del germoglio, finisce per disseccare. Diffondendosi facilmente da una pianta all'altra riesce sommamente dannosa e non di rado si deve riferire a questa causa la diminuizione del raccolto o della percentuale zuccherina delle barbabietole.

Caratteri del parassita. Il fungo presenta un micelio intercellulare con austori ramificati nelle cellule della pianta ospite (fig. 29:1); i conidiofori escono isolatamente o fascicolati a due o tre per stoma, sono piuttosto ramificati, benchè con rami brevi, all'estremità biforcati coi due rametti talora ineguali o divergenti (fig. 29:2). I conidi sono ovali, di un bruno violaceo pallido e misurano μ. 22-27 = 17-20. Essi germinano per tubo abbastanza rapidamente; in quattro o cinque ore possono determinare infezione, da ciò il carattere eminentemente epidemico della malattia.

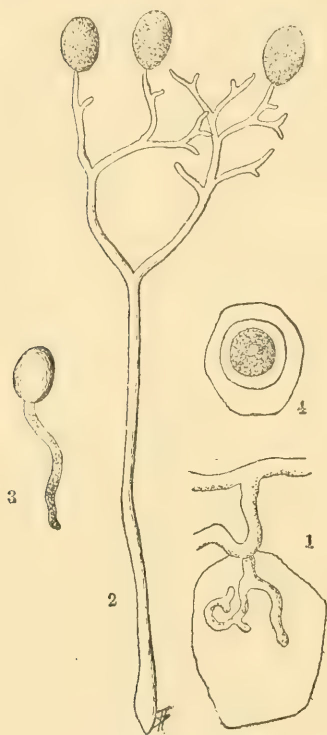


Fig. 29.
Peronospora della barbabietola.
1. Porzione di micelio con austorio. 2. Ramo conidioforo. 3. Conidio germinante. 4. Oospora (2 originale, 1-3-4 da PRILLIEUX).

I primi osservatori non avevano trovate le oospore e la conservazione del fungo da un anno all'altro si credeva avvenisse esclusivamente per virtù del micelio ibernante nel colletto delle radici, come ammetteva il KÜHN (1). Questo fatto da alcuni contestato è stato da altri anche oggidì confermato. Il VOGLINO (2) avrebbe osservato nella primavera svolgersi dei conidiofori da radici carnose di barbabietole che avevano passato l'inverno. Le oospore che mancano all'inizio della malattia si trovano poi numerosissime più tardi nelle foglie già molto danneggiate. Sono globose ed ànno episporio liscio e bruno (fig. 29:4). Nel terreno conservano le proprietà germinative da un anno all'altro.

Mezzi di cura. Consigliabile la distruzione delle prime foglie attaccate; nei casi di forti e continue infezioni in una località limitata

(1) KÜHN, *Zeitschf. d. Landw. Centralv. d. Prov. Sachsen*, 1872, e Bot. Zeit. 1873, pag. 499.

(2) VOGLINO, *Patologia vegetale*, pag. 94.

è bene sospendere la coltura delle bietole per qualche tempo. Come mezzo diretto à dato ottimi risultati sia in Francia che in Germania l'uso del solfato di rame incorporato nella calce in poltiglie in cui entrambe le sostanze siano nelle proporzioni di 1 a 3 kg. per 100 di acqua. Osservazioni ed analisi fatte da GIRARD provano che le bietole da zucchero trattate con poltiglie contenevano circa il $^1/_2$ per $^0/_0$ di zucchero di più di quelle non trattate. Il mezzo di lotta dunque è facile, pratico e rimunerativo.

62. PERONOSPORA CANNABINA OTTH.

N. della malattia. Peronospora della canapa.

La malattia venne scoperta nel 1868 dall'OTTH in Svizzera e ritrovata poi da MASSALONGO, ADUCCO, NEPPI nel Ferrarese nel 1898 (1). Il PEGLION recentemente la osservò nel Ferrarese abbastanza frequentemente in giovani piante di canapa incappucciate per l'azione del *Thylenchus devastator* (2). Sebbene non molto dannosa per la sua rarità e pel suo carattere quasi endemico nelle località indicate può tuttavia contribuire al diradamento dei canapai.

Caratteri della malattia e del parassita. Le foglie appaiono accartocciate con macchie gialle nella pagina superiore; più tardi imbruniscono e disseccano. Nella pagina inferiore si manifesta una lanuggine cenerognola formata dai conidiofori. Questi sono fascicolati, uscenti in gran numero dagli stomi, quasi jalini da prima, più tardi rosso-violacei, in alto alquanto ramosi con rami divaricati; i conidi sono ellissoidei e misuranti μ. 30-36 = 16-20, di color violaceo-bruno. Le oospore da prima non osservate nè dall'OTTH nè dal MASSALONGO vennero ritrovate in gran numero dal PEGLION nei tessuti della canapa affetta da incappucciamento nel Ferrarese (3). La conservazione della specie da un anno all'altro sarebbe dunque dovuta alla presenza delle oospore.

Mezzi di lotta. Data la poca importanza della malattia finora non ne vennero escogitati alcuni, del resto nel caso avesse a manifestarsi in qualche sito intensamente sulle giovani piante, credo si potrebbe ricorrere con buoni risultati alla poltiglia bordolese.

---

(1) MASSALONGO, *La peronospora della canapa* (in Agricol. Ferrarese, 1898).

(2) PEGLION, *Intorno alla peronospora della canapa* (Atti d. R. Accademia dei Lincei, 1906, vol. XV, pag. 594-597).

(3) PEGLION, op. cit.

63. PERONOSPORA SPARSA, Berk.

N. ital. Peronospora delle rose.

N. stran. Mehlthauschimmel der Rosen.

La malattia venne scoperta nel 1862 in Inghilterra nelle serre su piante di rosa coltivate in vaso dal Berkeley. Più tardi si riscontrò in Germania, in Austria, in Francia ed in Italia. Quivi venne osservata la prima volta in Roma dal Bagnis, nel 1888 però il prof. Cuboni nella stessa località la trovò diffusissima e notevolmente dannosa (1).

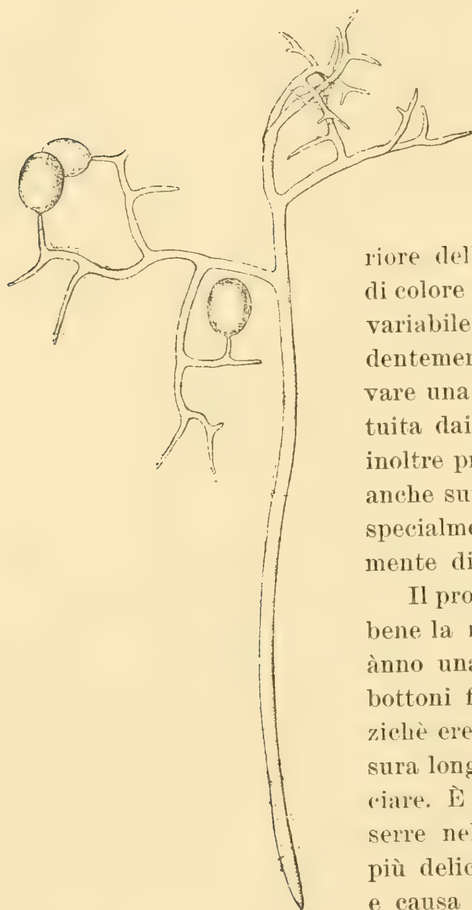


Fig. 30.
Peronospora delle rose.
(*P. sparsa*): Ramo conidioforo con conidi (da Berlese).

Caratteri della malattia. Le foglie di rosa colpite presentano nella pagina superiore delle macchie brune con un orlo di colore più carico di grandezza e forma variabile: in pagina inferiore corrispondentemente a tali macchie si può osservare una rada peluria bianchiccia costituita dai conidiofori. Questi si possono inoltre presentare oltre che sulle foglie anche sui peduncoli e sui boccioli fiorali, specialmente sui sepali i quali naturalmente disseccano.

Il prof. Cuboni che à studiato molto bene la malattia osserva che le piante ànno una vegetazione stentata, che i bottoni fiorali sono spesso penduli anzichè eretti e si spaccano per una fessura longitudinale assai prima di sbocciare. È frequente specialmente nelle serre nel febbraio e marzo sulle rose più delicate che fioriscono prestissimo e causa danni notevoli poichè non di rado le piante dopo reiterati attacchi del male finiscono per disseccare completamente.

(1) Cuboni, in *Staz. sper. Agr. Ital.*, 1888, p. 295.

Caratteri del fungo. I conidiofori sono piuttosto gracili, radi; sono ramosi in alto per rami patenti cogli ultimi rametti piuttosto lunghi e divergenti all'estremità dei quali si attaccano conidî ovali o — nella forma italiana osservata dal prof. CUBONI — globosi, misuranti in questo caso μ. 12-16 di diametro e ialini (fig. 30).

Le oospore non descritte da altri autori vennero scoperte dal CUBONI nei sepali attaccati; esse sono sferiche e piccole, misurando appena μ 14-18 di diametro.

Mezzi di cura. Il CUBONI consiglia di distruggere le parti infette, di potare abbondantemente le piante ammalate, asportando tutti gli organi infetti, la scelta accurata delle talee che servono per la preparazione delle piante, la ventilazione nelle serre per diminuire il grado di umidità che favorisce lo sviluppo del male e finalmente i trattamenti coi sali di rame. La soluzione semplice di solfato di rame all'1 per mille servirebbe benissimo.

FAIRCHILD ottenne nel 1891 splendidi risultati in America contro questa malattia coll'applicazione della comune poltiglia bordolese.

64. PERONOSPORA EFFUSA, RAB.

N. ital. Peronospora degli spinaci.

N. stran. Mildiou de l'Épinard, Krankheit des Spinats, Mehlthauschimmel des Spinats, Spinach Mould.

Tale specie di peronospora è frequentissima sulle Chenopodiacee in special modo sul *Chenopodium album* che è piantaccia assai comune ed infesta. Non di rado però si manifesta anche su Chenopodiacee ortensi e precisamente su *Atriplex hortensis, Spinacia oleracea,* su questa specialmente può esser causa di notevoli danni.

Caratteri della malattia e del fungo. Le foglie appaiono nella pagina superiore chiazzate di giallo che più tardi sfuma in color rossastro; esse si raggrinzano quindi, si accartocciano, mostrandosi più spesse e carnose; nella pagina inferiore si nota un'abbondante muffa di color violaceo sporco formata dai conidiofori. Questi sono ramosi in alto, cogli ultimi rametti divergenti; i conidi sono ellittici, di color violaceo sporco e misurano μ. 25-34 = 18-21. Nei tessuti fogliari si costituiscono pure le oospore (1). MAGNUS (2) à osservato che il micelio

(1) LAUBERT (Gartenflora, 1906, Heft XVI, p. 17) differenzia la forma che vive negli spinaci col nome di *Peron. spinaciae.* Questa nuova specie non à però alcuna ragione di sussistere e la forma degli spinaci non deve essere staccata da quella che vive sulle altre chenopodiacee.

(2) MAGNUS, *Peronospora effusa auf überwinteruden Spinatzpfl.*, ecc. in XXIX, Atti Bot. Ver. Prov. Brand., p. 13).

del fungo può svernare sulle foglie della rosetta delle piante di spinacio senza produrre sviluppo di conidiofori o di oospore fino alla primavera.

Mezzi di cura. Raccolta delle foglie colpite e loro distruzione. Eliminare dai coltivati le Chenopodiacee infeste che sono spesso colpite dal fungo che poi trasmettono agli spinaci, come i *Chenopodium*, *Atriplex*, ecc. Non consigliabili, dato l'uso che si fa degli spinaci, i trattamenti coi sali di rame, a meno che le piante prima di portarle sui mercati non vengano diligentemente lavate.



Fig. 31. *Peronospora dei papaveri.*

Conidiofori, conidi, oospore di *P. arborescens* (da Berlese).

65. PERONOSPORA ARBORESCENS, De Bary.

N. ital. Peronospora dei papaveri, Mal del secco dei papaveri.

N. stran. Mildiou de l'Oeillette; Mehlthauschimmel des Mohns.

Frequentissima su diverse specie spontanee e coltivate del genere *Papaver* e precisamente sul *P. Rhoeas*, *P. dubium*, *P. Argemone* e *P. somniferum*. Su quest'ultimo specialmente riesce talora dannoso ove se ne fa una coltivazione intensiva per l'estrazione dell'oppio. Le piante possono essere colpite tanto da giovani che allo stato adulto; nel primo caso tutti gli organi aerei ne vengono colpiti, nel secondo caso specialmente le foglie e le infiorescenze. Sulle foglie giovani e sugli organi in accrescimento si producono non di rado delle deformazioni; le foglie come i cauli vengono stranamente accartocciati, ravvolti, le foglie diventano più spesse, quasi carnose, ingialliscono, poi seccano. I conidiofori sono

abbondantissimi sulla pagina inferiore delle foglie come sugli steli o sugli assi fiorali; costituiscono una lanuggine bianco-giallognola. Essi sono straordinariamente ramificati alla estremità, gli ultimi rametti sono corti, subconici, divaricati (fig. 31). I conidi sono subglobosi (μ. 20-24 = 16-20), ialini o di un violaceo-sporco pallido. Nei tessuti alterati si trovano pure le oospore (fig. 31).

I mezzi di cura consistono nell'estirpazione delle piante ammalate, nell'allontanamento dalle coltivazioni a papavero sonnifero del Rosolaccio che è frequentemente colpito e finalmente nell'uso della poltiglia bordolese che al solito contro le peronosporacee è efficacissima.



Fig. 32.
Peronospora del trifoglio.
Ramo conidioforo di *P. Trifoliorum* (da BERLESE).

66. PERONOSPORA TRIFOLIORUM, DE BARY.

N. ital. Peronospora o Muffa del trifoglio.

N. stran. Maladie du Trèfle.

Benchè non sempre dannosa tuttavia si ritrova assai spesso questa specie in primavera su diverse leguminose da foraggio, specialmente *Trifolium, Medicago, Melilotus, Lotus,* sulle cui foglie produce macchie giallastre ben distinte nella pagina superiore e nella inferiore una muffa abbastanza copiosa di color grigio plumbeo. I conidiofori sono assai ramosi in alto (fig. 32); i conidi sono subviolacei, ellissoidei, misuranti μ. 18-24 = 15-18. Le oospore sono globose e brune.

Venne riscontrata dannosa dal PIROTTA nel Modenese, in Piemonte ed in Lombardia dal VOGLINO. I prati a trifoglio o medica fortemente

infetti si riconoscono a distanza presentando una tinta grigio-giallastra caratteristica. Unico mezzo di premunirsi contro questa malattia nel caso in cui minacci di riuscire dannosa è quello di procedere alla sollecita falciatura di quella parte del trifogliaio o del medicaio in cui il fungo si è manifestato, asportando la parte tagliata e facendola seccare a parte o dandola in pasto agli animali. Non è prudenza lasciare che le piante colpite secchino per causa della malattia sul posto poichè in questo caso si formano le oospore nei tessuti alterati e così si ha una continua sorgente di infezione.

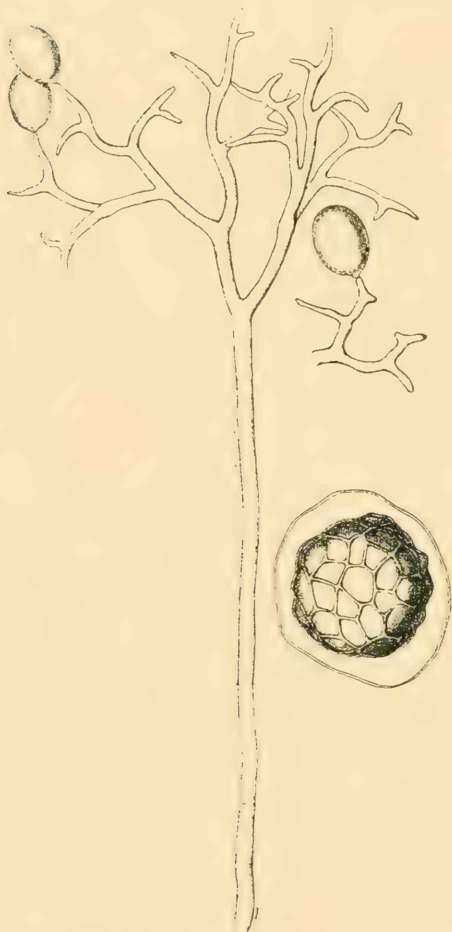


Fig. 33. — *Peronospora della veccia.* Conidioforo, conidi, oospora (da Berlese).

67. PERONOSPORA VICIAE De Bary.

N. ital. Peronospora delle lenticchie, dei piselli, muffa della veccia.

N. stran. Mildiou des Pois et des Vesces; Tare Mould.

Abbastanza frequente sulla fava, sulle veccie e sui piselli, raramente però riesce veramente dannosa. La pagina superiore delle foglie colpite presenta macchie giallastre in corrispondenza delle quali inferiormente si manifesta una muffa grigio-violacea. Il fungo invade anche i peduncoli fiorali ed i cirri. I conidiofori sono piuttosto ramificati cogli ultimi rametti divergenti ad angolo retto; i conidi violaceo-pallidi sono ovoidei e misurano μ. 22-27 = 15-19. Le oospore ànno un episporio distintamente reticolato (fig. 33).

Si combatte la malattia, qualora riesca dannosa, col diradare le piante estirpando quelle colpite, col falciare le leguminose, se coltivate in prateria o in campo per sovescio prima che il male abbia fatto molto progresso. Per i piselli e le fave serve ottimamente la poltiglia bordolese come ne fanno fede le esperienze fatte in Germania fin dal 1892.

68. PERONOSPORA SCHLEIDENI, Ung.

N. ital. Muffa, Peronospora delle cipolle.

N. stran. Mildiou de l'Oignon; Zwiebelbrand, Zwiebelrost; Onion Mould, Onion Rust.



Fig. 34. *Peronospora delle cipolle.*

Conidiofori e conidi (da Berlese).

È abbastanza comune tanto in Europa che nell'America del Nord e qualche volta riesce anche abbastanza dannosa all'aglio ed alla cipolla negli orti, specialmente nei luoghi piuttosto umidi durante l'estate tanto più quando questo decorre alquanto piovoso. Gli steli e le foglie si presentano languenti, di color giallastro e finiscono per disseccare compromettendo lo sviluppo del bulbo. Sugli organi colpiti si nota una muffa piuttosto densa di color violaceo sporco, formata dai conidiofori che ànno una forma caratteristica. Essi sono piuttosto grossi, robusti, all'apice ramoso-dicotomi con gli ultimi rametti arcuati su cui si sviluppano conidi grandissimi aciniformi, misuranti fino a 55 μ di lunghezza, grigio-violacei (fig. 34). Le oospore si trovano nelle parti disseccate, sono globose, con episporio liscio.

Spessissimo trovasi consociato a questa peronosporacea un altro fungo che produce sulle macchie gialle una muffa nereggiante. È il *Macrosporium parasiticum* il quale può trovarsi anche da solo determinando alterazioni sulla pianta ospite.

La raccolta e la distruzione delle foglie disseccate in seguito alla malattia è un buon mezzo per impedire che le oospore passino nel

terreno conservando le proprietà germinative durante l'inverno fino alla primavera successiva.

Le poltiglie a base di sali di rame sono certamente efficaci; la poltiglia bordolese comune però aderisce piuttosto male sulle foglie degli *Allium* ed è conveniente, se si vuol ricorrere a tale mezzo di lotta usare poltiglie più aderenti, p. es. la poltiglia zuccherata che è aderentissima.

69. PERONOSPORA POTENTILLAE, De Bary.

N. della malattia. Peronospora della fragola.

Vive sulle foglie di diverse rosacee spontanee, specialmente *Potentilla, Alchemilla, Sanguisorba,* Rovo, fragola selvatica, ma talora di questa colpisce anche negli orti la forma coltivata causando, benchè raramente, qualche danno. Il Voglino la riscontrò dannosa sulle fragole coltivate in alcuni orti dei dintorni di Casalmonferrato. Le foglie presentano superiormente piccole macchie giallognole, più tardi rossobrune; sulla pagina inferiore si svolgono dei conidiofori piuttosto esili, ramificati dicotomicamente, con rami divaricati. I conidi sono violaceo-pallidi.

Voglino afferma che la malattia si combatte efficacemente con poche applicazioni di calce polverizzata mista a solfato di rame pure ridotto in polvere finissima.

Moltissime altre specie di questo genere attaccano piante spontanee o coltivate, ma dato il poco interesse che offrono dal punto di vista pratico tralascio di parlarne. Qualche lieve danno apporta talora la *Peronospora Valerianellae* Fuck. sulla *Valerianella olitoria* che si coltiva spesso in Piemonte negli orti per insalata, Voglino la riscontrò dannosa in alcuni orti nei pressi di Casale; la *P. Maydis* segnalata dal Raciborski sul Mays nell'isola di Giava è con ogni probabilità, come ben osserva il Berlese, una *Sclerospora* e forse la stessa *Sclerospora macrospora* di cui più addietro ci siamo occupati.

3.° Ordine. — **Zigomiceti.**

Sono funghi tipicamente saprofiti (*Mucoracee*) oppure parassiti di insetti (*Entomoftoracee*). Presentano micelio continuo, talora ramificatissimo; riproduzione sessuale per isogameti (zigosi) da cui si origina

una zigospora; riproduzione agamica per spore fisse contenute in sporangi oppure disposte su speciali conidiofori. Fra gli zigomiceti saprofiti abbiamo il genere *Mucor* colle notissime specie *M. mucedo*, *M. racemosus*, *M. stolonifer* che vivono sulle sostanze organiche, sui frutti in decomposizione, ecc. Nella famiglia *Entomoftoracee* abbiamo alcune specie utili all'agricoltura nel senso che producono talora vere epidemie in certi insetti parassiti su cui vivono per es. l' *Empusa Grylli* che vive sulle cavallette ed altri Ortotteri.

Non abbiamo fra gli zigomiceti specie veramente dannose alle piante coltivate: tale gruppo non à dunque importanza in patologia vegetale.

Classe II. — **Micomiceti.**

I micomiceti comprendono i funghi più elevati, caratterizzati dall'avere un micelio generalmente ben differenziato e pluricellulare e dalla riproduzione che si compie esclusivamente per via agamica. Vi sono bensì micomiceti in cui il micelio è ridottissimo ed il tallo semplicissimo come ad es. i Saccaromiceti in cui tutto il corpo è una semplice cellula, questa però in condizioni speciali cessando di moltiplicarsi vegetativamente per un processo di gemmazione è capace di formare delle spore endogene rappresentando così un organo di riproduzione agamica caratteristico di un gruppo di funghi superiori (ascomiceti).

Gli organi caratteristici della riproduzione asessuale dei micomiceti sono gli aschi ed i basidi. L'asco produce spore nel suo interno (ascospore); esso rappresenta da prima una cellula nella quale per un processo di moltiplicazione nucleare e per ripartizione del citoplasma che vi è contenuto, si vengono a formare delle altre cellule che sono spore endogene. Il basidio è un organo differenziato sul micelio destinato a sostenere spore esogene; la sua origine, il suo sviluppo variano nei diversi gruppi di funghi caratterizzati dalla sua presenza. I funghi forniti di aschi diconsi ascomiceti, quelli forniti di basidii: basidiomiceti. Non di rado accanto agli organi di riproduzione caratteristici, i micomiceti possono presentare altri organi riproduttivi asessuali, cioè conidi, clamidospore, ecc., quindi il loro ciclo evolutivo viene talora a complicarsi, succedendosi in varii stadi forme varie di riproduzione e quindi presentando casi di generazione alternante.

Il modo di vita dei micomiceti è assai vario; non pochi vivono saprofiticamente, altri si comportano da parassiti ed un piccolo numero vive simbioticamente. La classificazione dei micomiceti si basa

sulla presenza dell'asco e del basidio e da ciò abbiamo queste due sottoclassi:

I. Sottoclasse: *Ascomiceti.*
II. Sottoclasse: *Basidiomiceti.*

I. Sottoclasse. — **Ascomiceti.**

L'asco o teca sostanzialmente non molto diverso da sporangio rappresenta un organo contenente nell'interno per lo più un numero determinato di spore. Non è questa una distinzione sufficiente per distinguerlo dallo sporangio in cui abitualmente le spore sono innumerevoli poichè in certi casi anche nell'asco si trova un numero illimitato di spore; pare — secondo alcuni ricercatori — che l'origine delle spore si effettui nello stesso modo tanto nell'asco che nello sporangio, quindi non solo analogia, ma omologia esisterebbe fra questi organi di cui l'uno è caratteristico di questo gruppo di funghi e l'altro si trova già sviluppato nei ficomiceti.

Recenti ricerche tenderebbero ad ammettere un'origine sessuale dell'asco. Harper studiando lo sviluppo dell'asco e del peritecio nella *Sphaerotheca Castagnei* avrebbe trovato che all'inizio del corpo fruttifero due ife di cui una funzionerebbe da anteridio e l'altra da oogonio si avvicinano e si fondono: i due nuclei si mescolano e il nuovo nucleo risultante sarebbe il nucleo dell'asco che occupa la parte centrale del peritecio. Questo nucleo nato per fusione di due si moltiplicherebbe poi nell'asco: i nuovi nuclei circondandosi di plasma e di membrana formerebbero poi le ascospore (fig. 35: 1-6).

Benchè non tutti i micologi ed i citologi siano d'accordo nell'intravedere coll'Harper negli ascomiceti un vero anteridio ed un vero oogonio come nei funghi inferiori, tuttavia quasi tutti ammettono ormai che la formazione dell'asco si effettui per un processo di cariogamia o di copulazione nucleare. Le importanti ricerche di Dangeard (1) dimostrerebbero precisamente questo fatto. Egli avrebbe provato per molti ascomiceti che nella cellula madre dell'asco esistono due nuclei dal cui congiungimento risulta la formazione del nucleo dell'asco che prolificando costituirà poi le ascospore. Mentre nei funghi inferiori i nuclei sessuati sono contenuti in due cellule distinte eguali (isogameti)

(1) Dangeard, *La sexualité chez les champignons* (Rev. Scientif. 5.ª série, IV, 1905); *Rech. s. le développement du périthèce chez les ascomycètes* (Le Botaniste, 9.ª série, 2.° fasc., 1904, pag. 59).

o diverse (eterogameti), nei funghi superiori invece i nuclei che si congiungono sarebbero contenuti nella stessa cellula. La sessualità dei funghi superiori e nel nostro caso degli ascomiceti sarebbe rappresentata quindi da un semplice atto cariogamico che precede la formazione dell'organo di riproduzione asessuale.

Negli ascomiceti più bassi (*Emiasci, Saccaromiceti*) l'asco è ancora poco differenziato: talora esso non è distinto dal sistema vegetativo e — come avviene nei fermenti — la cellula stessa che rappresenta il tallo può successivamente funzionare da asco e presentare delle

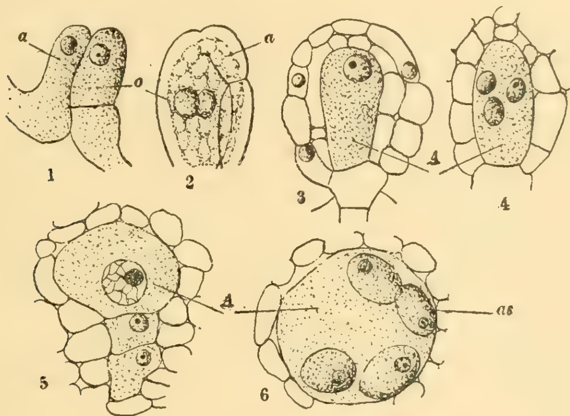


Fig. 35.
Origine dell'asco nella Sphaerotheca Castagnei.
1. *a* Anteridio, *o* oogonio. 2. Atto di cariogamia, 3-5. Stadi successivi di differenziazione della cellula madre dell'asco. 6. Asco con ascospore (da Harper).

endospore. Alcuni autori negano a questo organo dei Saccaromiceti il valore di un asco e mettono in dubbio l'indipendenza di questo gruppo di ascomiceti; recentemente il Guilliermond (1) avrebbe dimostrato che i caratteri morfologici e citologici dell'asco dei fermenti non sono diversi da quelli dell'asco dei veri ascomiceti. L'A. avrebbe dimostrato che il nucleo della cellula dei fermenti si comporta nè più nè meno per formare le ascospore come il nucleo di un asco. Non solo, ma in molti fermenti avrebbe constatato la fusione di due nuclei, quindi un vero atto cariogamico come quello svelato dal Dangeard per altri

(1) Guilliermond, Rév. génér. de Botanique, 1903; Bullett. de l'Institut Pasteur, 1905; Annales mycologici, 1907, pag. 49.

ascomiceti. Senza volerci ulteriormente addentrare nella questione che non è nell'indole del presente trattato basta ricordare che un legame esiste fra Ficomiceti ed Ascomiceti nel senso che anche in questi ultimi vi è un residuo di generazione sessuale, ridotto però ad un puro atto di copulazione nucleare in una stessa cellula senza la presenza di veri e propri gameti.

In Ascomiceti più elevati l'asco presenta una maggiore differenziazione: negli *Exoasci* esso si sviluppa direttamente sul micelio vegetativo, ma presenta per lo più già un numero determinato di spore; nei *Carpoasci* infine gli aschi sono portati sopra o dentro un corpo fruttifero che a sua volta si è sviluppato sul micelio vegetativo. La parte del corpo fruttifero formata dagli aschi dicesi imenio ascoforo. Oltre gli aschi si possono ritrovare nell'imenio ascoforo dei filamenti sterili intercalati agli aschi detti parafisi (fig. 13:10).

Il corpo fruttifero presenta negli ascomiceti carpoasci una grande varietà di forme che possono però riunirsi sotto due tipi fondamentali: l'apotecio ed il peritecio.

L'apotecio è un corpo fruttifero in cui l'imenio è almeno in parte esterno (fig. 14:4-5); nel peritecio l'imenio è perfettamente chiuso nell'interno del corpo fruttifero (fig. 14:6-8). La forma, il colore, la consistenza, la dimensione degli apoteci come dei periteci variano assai nei diversi ascomiceti e costituiscono caratteri importanti per la distinzione dei vari gruppi.

Accanto alla forma ascofora negli ascomiceti non di rado si trovano altre forme di sviluppo con spore esterne (conidi). Molte di queste forme conidiofore ascritte ai *Deuteromiceti* venivano considerate dai micologi come specie a sè: riconosciuti i nessi genetici che li collegano a funghi superiori, si debbono interpretare come forme di sviluppo di questi. Tuttavia per comodità di determinazione anche nei moderni trattati di sistematica dei funghi vengono tali forme metagenetiche descritte come specie distinte non senza però accennare alle specie superiori cui si riferiscono rappresentando uno stadio di sviluppo. Nella presente opera attenendomi alle ricerche più recenti e più sicure ascriverò tali forme inferiori alle specie di ascomiceti cui metageneticamente sono collegate, lasciando nel gruppo dei Deuteromiceti (funghi imperfetti) quelle sole forme di cui fino ad ora non si conosce con sicurezza alcuna relazione con miceti più elevati. Queste forme inferiori di sviluppo che si collegano agli ascomiceti possono presentare questi caratteri:

1.° Le spore possono essere portate da brevi filamenti impro-

priamente in questo caso detti basidii e che più propriamente si potrebbero chiamare sporofori i quali si trovano in un corpo fruttifero della forma di un peritecio e che più propriamente dicesi picnidio. Questo carattere è proprio dei *Deuteromiceti Sferopsidacei*.

2.° Le spore possono essere portate da brevi filamenti o sporofori emergenti dalla matrice e disposti in una piccola depressione o cavità formata in generale dalla matrice stessa e che si dice acervolo (*Deuteromic. Melanconiacei*).

3.° Le spore (conidi) possono essere portate da filamenti (conidiofori) del tutto esterni di forma variabilissima (*Deuterom. Ifomiceti*).

Ò fatto accenno a questi caratteri poichè più di una volta avremo occasione nel trattare ascomiceti parassiti di ricordare forme di sviluppo di essi che possono essere ascritti all'uno od agli altri gruppi.

Per citare qualche esempio basti ricordare che la forma conidica dell'*Uncinula Americana* è l'*Oidium Tukeri* che à i caratteri di un Ifomicete, che la forma conidica della *Sclerotinia Fuckeliana* è la *Botrytis cinerea* pur essa riferibile al terzo gruppo dei funghi imperfetti.

Come modo di vita gli Ascomiceti possono essere saprofiti, parassiti e simbiotici. Quelli del primo gruppo predominano assai, le forme parassite sono tuttavia numerose: fra le simbiotiche abbiamo numerose specie che vivono in società colle alghe e da questo commensalismo armonico si originano i licheni. Vi sono anche casi di simbiosi tra specie di questi funghi e piante superiori: se è vero, come apparirebbe dalle più recenti osservazioni, che le micorizze rappresentino lo stadio vegetativo di tuberacei, questi ascomiceti vivrebbero in simbiosi colle radici delle piante arboree.

Il nostro compito essendo di occuparsi solamente delle specie parassite più importanti, trascurando le specie saprofite innocue e le simbiotiche, accenneremo a quelle sole che sono comprese nei tre seguenti sottordini in cui distinguiamo l'ordine degli ascomiceti:

I. Sottordine, *Emiasci:* ascomiceti semplicissimi: aschi con numerose spore, micelio talora ridotto ed articolato.

II. Sottordine, *Exoasci:* micelio distinto, aschi tipicamente otto-spori, superficiali; corpo fruttifero mancante: funghi tipicamente parassiti.

III. Sottordine, *Carpoasci:* micelio distinto; aschi c. s. portati sopra o dentro un corpo fruttifero.

I. Sottordine. — **Emiasci.**

Piccolo gruppo in cui si comprendono ascomiceti assai semplici ad aschi ancora incompletamente sviluppati presentanti la costituzione di sporangi cioè contenenti numerose spore. Presenta affinità coi ficomiceti e zigomiceti, quindi si potrebbe considerare come un anello di congiunzione fra i ficomiceti ed i micomiceti ascofori. Gli sporangi nascono direttamente sul micelio dal quale si può pure sviluppare talora una forma conidiofora. Il micelio è articolato.

L'unico genere interessante nel nostro caso è il g. *Protomyces*.

G. **Protomyces** Ung.

Gli sporangi si formano nella continuità delle ife miceliche.

Le specie vivono parassiticamente sulle piante erbacee su cui determinano alterazioni speciali.

70. PROTOMYCES MACROSPORUS, Ung.

N. ital. Cancro delle ombrellifere.

Si sviluppa su diverse ombrellifere, specialmente *Aegopodium Podagraria, Carum Carvi, Heracleum Sphondylium, Meum Athamanticum* e secondo Sadebek anche sul *Daucus carota* attaccando lo stelo, il picciolo od anche il lembo fogliare. Forma in questi organi delle pustoline rilevate, allungate, che assomigliano un po' a quelle prodotte dal *Cystopus candidus* sulle crocifere (fig. 36 : 1), ripiene di una polvere biancastra. Il micelio articolato si svolge nel parenchima e presenta qua e là dei rigonfiamenti o clamidospore che si differenziano poi in sporangi (fig. 36 : 2). A maturità lo sporangio si apre e lascia uscire una massa sferica con numerose spore (fig. 36 : 3-4). In liquido nutritivo queste spore si possono moltiplicare per gemmazione. Il fungo causa talora delle ipertrofie; le cellule dei tessuti colpiti si ingrandiscono assai e si moltiplicano rapidamente. Questa specie attacca ordinariamente ombrellifere spontanee, quindi dal punto di vista agrario non à che scarsissima importanza.

71. PROTOMYCES PACHYDERMUS, Thüm.

N. ital. Cancro delle cicoriacee.

Colpisce il *Taraxacum officinale* nelle foglie e negli assi fiorali su cui si manifestano macchie e pustoline biancastre, più tardi polverulenti. Il micelio articolato si differenzia quasi totalmente in clami-

dospore che si rendono libere l'una dall'altra e cadono a terra coll'apertura della pustolina in cui si sono prodotte. Durante l'inverno rimangono in riposo, nella primavera successiva germinano. L'episporio si rompe e l'endosporio si protrae fuori formando un organo sacciforme alle cui estremità si condensa il plasma. Ivi si formano le spore che rimangono così contenute in uno sporangio. In liquidi nutritivi tali spore si comportano come le cellule dei saccaromiceti. Le spore cadendo sulla pianta ospite riproducono l'infezione. La malattia è di nessuna importanza.

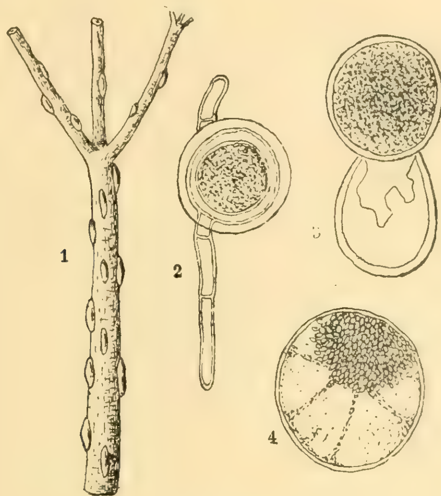


Fig. 36.
Cancro delle ombrellifere.

1. Picciolo di *Aegopodium Podagraria* colpito dal parassita. 2. Micelio con sporangio maturo di *Protomyces*. 3-4. Stadi successivi di formazione delle spore nello sporangio (1 da TUBEUF, 2-4 da DE BARY).

II. ORDINE. — Exoasci.

Gli exoasci sono caratterizzati dalla presenza di aschi ben differenziati, non più isolati come nel gruppo precedente, ma riuniti insieme a formare alla superficie degli organi delle piante ospiti su cui si svolgono uno strato continuo.

Tali aschi però sono nudi, cioè non inseriti su di un corpo fruttifero, ma si svolgono all'esterno originandosi da un micelio che scorre sotto la cuticola, il quale costituisce delle cellule ascogene che rompono la cuticola e si prolungano all'esterno. Talora la cellula ascogena

si divide per un setto verso la sua base: la cellula superiore forma il corpo dell'asco in cui si differenzieranno le ascospore; la cellula inferiore e più piccola serve di base all'asco e costituisce il cosidetto piede, fissato alla cuticola della matrice. La parte vegetativa del micelio è più o meno sviluppata nei tessuti: il micelio è talora perennante nei rami o, come dimostrarono il SADEBECK ed altri ricercatori, nelle gemme. Gli exoasci sono funghi interessanti per le alterazioni che producono le quali sono caratteristiche e talvolta così curiose che richiamarono l'attenzione anche degli antichi dai quali ci provengono certi nomi strani coi quali solevano designarle. Notevoli le deformazioni che una specie (*Exoascus Pruni*) determina sui frutti dei susini, battezzate dagli antichi *bozzacchioni o prugne del diavolo*. Anche Dante ne fa cenno in un canto del *Paradiso* (XXVII):

..... la pioggia continua converte
In bozzacchioni le susine vere.

ove egli dà anche una ragione — almeno naturale — dell'origine della malattia e ciò è molto in quei tempi in cui le menti anche dei dotti erano imbevute di pregiudizi, così che molto spesso i fenomeni più semplici venivano riferiti a cause soprannaturali. Altre curiose alterazioni sono quelle prodotte dagli Exoasci il cui micelio si svolge nei rami, per cui questi assumono uno sviluppo anormale e crescono affastellati, formando un sistema di ramificazione simile ad una scopa, onde riesce giustificato il nome di *scopazzi* dati a tali produzioni. Vennero pure designati col nome di *scope di strega* (*hexenbesen* dei tedeschi: *balai de sorcière* dei francesi) e sono assai frequenti sul ciliegio, sul leccio, sul carpino, ecc.; la presenza del fungo può anche modificare notevolmente la forma delle foglie che si sviluppano sul ramo colpito, ad es. sono note le così dette *foglie quercine* del carpino dovute al parassitismo dell'*Exoascus Carpini*.

Strane deformazioni fogliari pure si manifestano sul pesco, sul mandorlo per opera dell'*Exoascus deformans* in cui non solo l'aspetto esterno delle foglie è notevolmente modificato, ma anche la struttura interna. Importanti ricerche di anatomia patologica sugli organi alterati dalle Exoascacee vennero eseguite per opera di W. G. SMITH (1). Gli exoasci comprendono due generi principali, il g. *Exoascus* ed il

(1) SMITH, *Untersuch. der Morphol. und Anat. der durch Exoascaceen verurs. Spross. und Blattdeformat.* (Forstl. Naturwiss. Zeitscr., III, 1894, p. 420). V. anche traduz. di A. N. Berlese in *Riv. di Patol. vegetale*, 1895, vol. III, pag. 245).

g. *Taphrina.* Il primo sarebbe caratterizzato dall'avere micelio vivace, perennante nei rami delle piante ospiti e da aschi tipicamente 8-spori.

Il secondo avrebbe un micelio limitato solo alle foglie invase e quindi non perennante, gli aschi sarebbero polispori o almeno con ascospore prolificanti nell'asco stesso. Quest'ultimo però non sarebbe un carattere differenziale del tutto costante. Recentemente però il GIESENHAGEN (1) riunì i due generi in uno solo (*Taphrina*) dividendolo però in quattro sottogeneri: *Taphrinopsis, Eutaphrina, Euexoascus* e *Sadebeckiella.* Per maggiore semplicità seguo l'antica distinzione e quindi enumero le specie parassite più importanti delle Exoascacee nei due generi *Exoascus* e *Taphrina.*

G. Exoascus Fuck.

Spore ordinariamente 8 per asco, germinanti come i fermenti per gemmazione. Micelio vivace, vivente sui rami. La diffusione da una pianta all'altra si effettua per spore, nella stessa pianta anche per opera del micelio che è ibernante. Diverse specie di questo genere producono danni gravi alle foglie, ai fusti od ai rami.

72. EXOASCUS DEFORMANS (Berk.). Fuck.

N. volgare della malattia. Bolla delle foglie, accartocciamento delle foglie, fillilesia, fillorisema, lebbra, ecc.

N. stran. Cloque du pêcher, Kräuselkrankheit, Hexenbesen des Pfirsichbäume, Peach leaf-curl, ecc.

La malattia è frequentissima in Europa e nell'America del Nord ed attacca il pesco (*Amygdalus Persica*) ed il mandorlo (*Amygdalus communis*) producendo danni notevoli.

Caratteri esterni ed interni. Le foglie attaccate presentano delle deformazioni caratteristiche: sulla pagina superiore si notano dei rigonfiamenti, delle bollosità talora isolate in un punto della lamina, spesso riunite in diverso numero così che buona parte o tutta la foglia viene deformata (fig. 37 : 1). Il colore di tali bollosità è da prima gialliccio, più tardi diventano rosee almeno nella parte superiore. In conseguenza di tali rigonfiamenti la foglia si raggrinza, si accartoccia, più tardi si distacca e cade. Corrispondentemente alle bollosità della pagina superiore nella pagina inferiore si osservano delle concavità rivestite

---

(1) GIESENHAGEN, *Taphrina, Exoascus und Magnusiella,* in Bot. Zeit., 59, Jahrg., 1901, 1. Abth. p. 115.

di una finissima lanuggine o pruina biancastra tanto più manifesta quanto più i bozzacchioni si sono già originati da qualche tempo. Anche la consistenza della lamina nei punti alterati viene a modificarsi; cioè essa si indurisce, diventa ceracea, perde l'ordinaria flessibilità diventando fragile se si cerca di piegarla in corrispondenza di una bollosità. Talora nelle vescichette o bollosità delle foglie si pos-

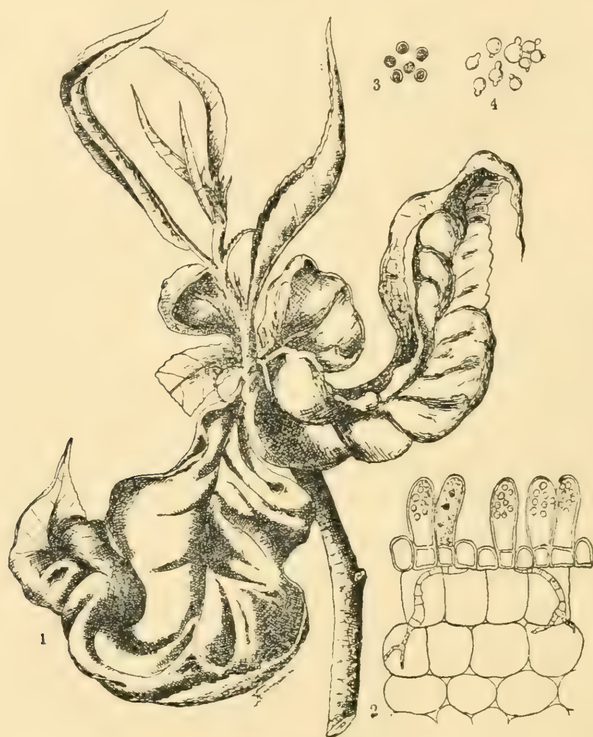


Fig. 37.
Bolla delle foglie del pesco.
1. Aspetto di un germoglio colpito. 2. Porzione di sezione trasversale di foglia colpita, cogli aschi dell'*Exoascus*. 3. Ascospore. 4. Ascospore in gemmazione (tutte originali).

sono trovare degli ospiti casuali, come gorgoglioni che trovano ivi un comodissimo riparo contro le intemperie ed i loro nemici naturali nonchè formiche richiamate dalla presenza degli afidi che loro forniscono un prezioso alimento. Non solo le foglie, ma anche i giovani rametti possono ipertrofizzarsi assumendo una grossezza superiore a quella dei rami normali e sani: le stipole alla base delle foglie che

come si sa sono normalmente caduche in tali piante, si presentano invece sui rami infetti alla base del picciolo notevolmente ipertrofizzate.

Secondo DERSCHAU anche i fiori potrebbero essere attaccati e distrutti dal parassita, diventando anormali ed ipertrofici; il FOUSSAT avrebbe osservato, benchè in rarissimi casi, frutti di pesco profondamente deformati dalla malattia. Sezionando una porzione di lamina di foglia di pesco in un punto ipertrofizzato e confrontandola con una sezione di foglia normale si vede subito che il mesofillo nel primo caso si è fortemente accresciuto e che la disposizione dei tessuti è alterata. Non vi è più differenza fra tessuto a palizzata e lacunare, ma fra le due epidermidi si nota un tessuto quasi omogeneo formato di cellule piuttosto grandi, allungate o rotondeggianti e limitanti dei piccoli spazi intercellulari.

Caratteri del parassita. L'esame microscopico delle foglie colpite ci fa rilevare facilmente i caratteri del fungo. Tra gli spazi intercellulari si distingue un micelio discretamente abbondante, ramificato, settato, che non penetra però nelle cellule. Nella pagina inferiore tra l'epidermide e la cuticola si differenziano gli organi fruttiferi cioè gli aschi che si allungano al di fuori dando così un aspetto finamente vellutato alla parte concava delle bollosità quando sono completamente sviluppati (fig. 37 : 2). Gli aschi presentano alla base una cellula (piede) che li fissa l'un presso l'altro sullo strato proligero. Le spore nell'asco sono tipicamente in numero di otto, di forme tondeggiante, jaline, piccole, misuranti in media μ. 3-5 di diametro. Tali spore sono capaci di proliferare nell'asco stesso così che in esso si possono trovare numerose sferuline di varia grandezza che si sono prodotte per un processo di gemmazione delle ascospore (fig. 37 : 3-4).

Non si è potuto ancora riprodurre la malattia coll'infezione artificiale su piante sane mediante ascospore, quindi non si sa bene in quali circostanze queste possono germinare e penetrare nelle piante ospiti. Sembra però, secondo le esperienze fatte dal DERSCHAU, che il loro sviluppo venga agevolato nella mucilaggine gommosa che scola spesso dai peschi: è probabile quindi che trovandosi le ascospore in questo substrato favorevole possano germinare ed infettare le piante. Il micelio che è perennante nei rami, durante l'inverno rimane allo stato latente nei rami stessi ed alla primavera successiva invade i giovani germogli che derivano dai rami infetti.

Condizioni favorevoli di sviluppo e danni. La malattia si manifesta in primavera ordinariamente nei mesi di aprile e di maggio sui teneri germogli specialmente quando la temperatura è molto variabile

ed a giornate umide e tiepide seguano bruschi abbassamenti di temperatura; più tardi generalmente scompaiono quasi del tutto le manifestazioni morbose almeno sulle foglie. In seguito allo sviluppo dei bozzacchioni e delle ipertrofie sui rami le foglie si distaccano facilmente ed i rami o disseccano oppure ànno una vegetazione stentata. Ciò porta di conseguenza la caduta di molti frutti ancora immaturi e l'incompleto sviluppo dei frutti stessi che rimangono aderenti alle piante. Essi rimangono più piccoli, maturano meno bene e sono quindi per conseguenza molto meno gustosi. I peschi vanno più facilmente soggetti alla gommosi, la quale benchè sia dovuta ad altre cause, tuttavia si manifesta con intensità maggiore nei peschi già indeboliti dal parassitismo dell'*Exoascus*. Poichè il micelio iberna nei rami e nelle gemme, la malattia si propaga così facilmente da un anno all'altro, non solo, ma anche da una pianta all'altra quando un soggetto venga innestato con scudetti prelevati da un ramo di pesco infetto.

Secondo DERSCHAU vi sono delle varietà di peschi più soggette alla malattia come le varietà *Beatrice precoce, Mignonne,* ecc., i peschi *Alexander, Amsden,* ecc., sarebbero invece molto più resistenti: in generale le varietà più tardive sarebbero più sensibili al male delle primaticcie. Il PIERCE (1) à constatato che le varietà di pesco a foglie fortemente dentate e senza ghiandole sul picciolo sarebbero più resistenti alla malattia.

Mezzi di cura. È consigliabile anzitutto asportare nella primavera i rami infetti che debbono essere distrutti colle foglie attaccate dal male che si raccolgono al suolo. Si deve usare la massima cura nei vivai nel momento di fare gli innesti, prelevando le marze e gli scudetti solamente da quelle piante che sono assolutamente sane.

È questa una pratica cui non si suole dare la necessaria importanza e da ciò ne avviene che la malattia si propaga ed è diffusa molto di più di quel che si potrebbe effettuare pei soli mezzi naturali di cui il parassita dispone per trasmettersi da una pianta all'altra.

È buona pratica poco dopo eseguita la potatura procedere sulle piante più soggette al male alla lavatura dei rami con soluzioni antisettiche: vale a questo scopo benissimo una soluzione al 10 % di solfato ferroso il quale oltre che distruggere le spore che eventualmente potrebbero trovarsi sui rami, rinvigorisce le piante e previene la clorosi. DELACROIX consiglia trattamenti preventivi mediante pen-

(1) PIERCE, *Peach Leaf Curl*, ecc. (Bull. n. 20. Div. of Veget. Physiol. and Pathol. Washington, 1900).

nellazioni con poltiglia cuprica al 10 per cento di solfato di rame e 5 per cento di calce. Tale cura riesce però dispendiosa e quindi non è praticamente consigliabile.

Sono certamente efficaci i trattamenti primaverili a base di composti cuprici cioè l'uso della comune poltiglia bordolese all'1 $^0/_0$ o della poltiglia borghignona oppure le soluzioni di acetato di rame al 0,5-1 $^0/_0$. Le esperienze di DUGGAR, TAFT, MURRILL, PIERCE, ecc. dimostrano chiaramente i buoni effetti dei sali di rame applicati nella primavera contro la lebbra del pesco. Assai efficace è la miscela proposta da PIERCE così costituita:

Solfato di rame	kg.	0,400-0,600.
Solfo	»	1,000.
Calce	»	2,000.
Acqua	litri	100.

da applicarsi con pompa prima dello sbocciamento. Risultati pure molto soddisfacenti si otterrebbero secondo il sullodato A. con quest'altra miscela:

Solfato di rame	kg.	2,000.
Calce viva	»	1,000.
Cloruro ammonico	»	0,200.
Acqua	litri	100.

Perchè abbiano tutta la loro efficacia i trattamenti debbono essere fatti molto per tempo; cioè appena cominciano ad ingrossarsi le gemme fiorali si farà una prima irrorazione, una seconda con poltiglia bordolese all'1 per cento si farà dopo la fioritura ed una terza dopo lo sbocciamento delle foglie (1). Le tenere foglie sono assai sensibili al solfato di rame: le poltiglie quindi dovranno essere neutre od alcaline per evitare qualsiasi bruciatura.

Se le piante soggette da vari anni all'attacco della malattia si presentassero piuttosto languenti, si può cercare di rimetterle in vigore con opportune concimazioni a base di stallatico, di superfosfati e di sali potassici.

73. EXOASCUS PRUNI, FUCKEL.

N. ital. Lebbra, bozzacchioni del susino, prugne del diavolo, ecc.

N. stran. Pochettes du Prunier, Scoten, Taschen, Plum pockets.

---

(1) KÖCK G., *Die Exoascus Krankh. unserer Obstbäume und ihre Bekämpfung* (Oesterr. Landw. Wochenbl., Wien 1907).

È un comunissimo parassita dei rami e dei frutti di varie specie coltivate e spontanee di susini; specialmente attacca il *Prunus domestica,* il *P. padus,* il *P. spinosa.* Le deformazioni curiose che esso opera specialmente sui frutti erano anticamente note ed attribuite a cause diverse, e talora anche sovrannaturali; il fungo venne scoperto



Fig. 38.
Bozzacchioni del susino.

1. Ramo di susino con frutti affetti dalla malattia. 2. Sezione attraverso una porzione di frutto con aschi. 3. Asco dopo l'uscita delle spore. 4. Ascospore in gemmazione (1-2 orig., 3-4 da PRILLIEUX).

nel 1861 dal FUCKEL e la malattia più tardi venne poi ampiamente illustrata dal DE BARY.

Caratteri esterni ed interni. Sui rami si determinano frequentemente degli scopazzi che sono assai comuni p. es. sul *Prunus spinosa,* pianta volgarissima nelle nostre siepi. Talora i rami del susino ven-

gono singolarmente deformati; i giovani getti per anomalie di accrescimento si contorcono stranamente talora piegandosi quasi a spirale e mostrandosi in certi punti molto ingrossati. I frutti alterati cominciano a mostrarsi quando ancora sono giovanissimi: essi assumono una forma allungata, irregolare, l'estremità talora è ravvolta a spira e sono verso il mezzo più o meno incurvati (fig. 38:1). La superficie di tali frutti ipertrofici è di color giallo verdastro, più tardi come cosparsa di una polvere ocracea, essa diventa quindi distintamente rugosa. I frutti colpiti si distaccano facilmente e cadono in abbondanza al suolo.

Facendo sezioni attraverso i germogli fortemente rigonfiati si può osservare uno sviluppo anormale ed esagerato del parenchima corticale, mentre i fasci fibro-vascolari sono più piccoli che nei germogli sani e cogli elementi legnosi in piccol numero od anche mancanti.

Caratteri del parassita. Il micelio è vivace, ramificato. Scorre negli spazi intercellulari più larghi dei tessuti parenchimatici dei rami, dei piccioli, dei frutti. Esso à pareti sottili, è settato, le pareti trasversali sono più spesse delle longitudinali. Invade il peduncolo dei fiori e dei frutti passando dal ramo infetto ai frutti che vengono così alterati. Alcuni rami si svolgono tra le cellule epidermiche e quivi, sotto la cuticola producono uno strato di cellule cilindriche che accrescendosi verso l'esterno rompono la cuticola e si prolungano all'infuori in aschi. Gli aschi sono clavati, presentano inferiormente un piede e contengono nell'interno otto spore che iniziano la loro germinazione nell'asco stesso (fig. 38:2-3). In liquidi zuccherini si riproducono per gemmazione a guisa di fermenti (fig. 38:4). Anche per questa specie non si conosce come avvenga la propagazione della malattia per le ascospore da cui inutilmente si è cercato di ottenerne un micelio capace di infettare la pianta ospite. Il Rudow crede che gli acari e le cimici siano capaci di inoculare le ascospore nelle giovanissime susine promovendo la diffusione del parassita. L'infezione però si effettuerebbe specialmente pel micelio che iberna nei rami e nelle gemme.

Danni e mezzi di cura. La malattia benchè piuttosto frequente non produce che raramente danni rilevanti. Infatti non tutte le varietà di prugne coltivate ne vanno facilmente soggette, molte varietà sono pochissimo colpite o quasi immuni. I mezzi di cura consistono nella raccolta e distruzione dei bozzacchioni, nelle abbondanti potature asportando i rami ipertrofici e gli scopazzi non solo sulle piante coltivate, ma anche sulle spontanee (*Prunus spinosa*) che eventualmente crescessero nelle vicinanze del frutteto. Dopo la fioritura e

ottima pratica fare una applicazione ogni 15 giorni con poltiglia bordolese all' 1 % sulle piante più soggette.

74. EXOASCUS CERASI (Fuck.) Sadeb.

N. ital. Scopazzi o scope di strega del ciliegio.

N. stran. Balais de sorcière du Cerisier ; Hexenbesen der Kirschbäume.

Si osserva abbastanza frequentemente sui ciliegi la produzione di ramificazioni anormali, affastellate, impiantate su rami più grossi, ramificazioni che nell'inverno, essendo la pianta sprovvista di foglie, spiccano maggiormente ed in distanza sembrano quasi scheletri di grossi nidi d'uccello. Questi rametti che costituiscono lo scopazzo sono gracili perchè si originano in molti da uno stesso punto per lo sviluppo disordinato delle gemme normali e preventive, ànno tendenza a dirigersi verticalmente, in primavera non si ricoprono di fiori, ma di sole foglie che si schiudono prima di quelle dei rami normali, così che in principio della primavera gli scopazzi si distinguono anche meglio poichè sono verdeggianti.

Le foglie però che si sviluppano su tali rami sono ipertrofiche, ànno picciolo ingrossato e lembo rugoso. Più tardi perdono il loro colore verde, ingialliscono e quindi imbruniscono. Per lo sviluppo degli aschi alla loro superficie diventano poi biancheggianti, infine disseccano e cadono.

Il micelio del fungo vive nel parenchima delle foglie e dei rami, è intercellulare, settato e produce un principio di gommificazione sulle pareti cellulari con cui viene in contatto.

Lo stimolo esercitato dal micelio causa una anormale moltiplicazione delle cellule del parenchima corticale così che questo si sviluppa esageratamente all'opposto dei tessuti meccanici che si sviluppano assai poco. Il micelio nelle foglie a suo tempo dà luogo alla produzione degli aschi. La conservazione e la diffusione della malattia nello stesso ospite è dovuta al micelio perennante nei rami.

Mezzi di cura. Si possono adottare quelli consigliati per la specie precedente; gli scopazzi debbono essere recisi e bruciati, le foglie ammalate che cadono al suolo accuratamente raccolte e distrutte. Giovano sicuramente anche i trattamenti primaverili a base di poltiglia bordolese.

75. EXOASCUS KRUCKII, Vuill.

N. ital. Scopazzi del leccio.

Si sviluppa abbastanza frequentemente nel Lazio sul leccio (*Quercus Ilex*) ove lo osservò e raccolse il prof. Kruck; venne trovato anche

dal VUILLEMIN nella Francia meridionale e quest'autore scoperse il parassita (1). I rami infetti si dividono abbondantemente ed i rametti si curvano in alto con brusche ripiegature. Essi sono rigonfiati alla base, ma poco solidamente impiantati così che si disarticolano facilmente dal ramo su cui sono inseriti. Le foglie che si svolgono sugli scopazzi sono più tardi floscie e tendenti al giallastro; la lamina si ripiega verso la pagina inferiore sulla quale appaiono poi gli aschi. Il micelio sverna nei giovani getti e sulle gemme, mantenendosi sotto la cuticola.

Asportando con cura i rami colpiti dell'annata e bruciandoli si distrugge facilmente il micelio e si può rimettere la pianta in buone condizioni di vegetazione.

76. EXOASCUS ALNITORQUUS, SADEB.

Sinon. *Taphrina Tosquinetii* (WEST.) MAGN.

N. della malattia. Bozzacchioni degli amenti dell'ontano.

Fungo frequentissimo sugli ontani (*Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, ecc.), colpisce le foglie e le squame degli amenti femminei le quali si ipertrofizzano in modo curioso allungandosi moltissimo a guisa di piccoli sacchetti clavati e solcati longitudinalmente. Il micelio è pure ibernante nelle gemme ed in primavera si svolge nei giovani rami e nelle foglie, interessando però solamente gli strati subcuticulari. Sulle foglie come sulle squame ipertrofizzate che diventano più tardi quasi vellutate si sviluppano gli aschi.

Non produce danni di importanza.

G. Taphrina FR.

Sarebbe differenziato dal g. *Exoascus* per non avere il micelio perennante per cui la diffusione e la conservazione della specie è affidata esclusivamente alle spore che proliferano nell'asco stesso. Comprendonsi sotto questo genere molte specie, ma il loro parassitismo non produce che danni lievissimi sulle piante.

77. TAPHRINA BULLATA, TUL.

N. ital. Bolla nera delle foglie del pero.

N. stran. *Taches vésiculeuses d. feuill. de Poirier.*

---

(1) VUILLEMIN, *Sur l'action biologique des champignons parasites*, Nancy 1891. KRUCH, *Deformazioni dei rami dell' Elce prodotte dall' Exoascus Kruckii* Vuill. (Lavori e Relaz. della R. Staz. di Pat. Veg. di Roma, 1892).

Sulla pagina superiore delle foglie del pero si manifestano talora dei rigonfiamenti a bolla di colore verde scuro ed in seguito bruno sotto ai quali, nella pagina inferiore, che in tale punto presenta delle concavità, si nota uno strato bianco e quasi farinoso formato dagli aschi.

Il micelio scorre sotto la cuticola ed a suo tempo verso la pagina inferiore sviluppa gli aschi.

I danni prodotti sono quasi del tutto trascurabili e vi si può porre facilmente rimedio potando i rami ammalati, distruggendo le foglie colpite ed applicando qualche trattamento colla poltiglia bordolese.

78. TAPHRINA AUREA, Fr.

N. della malattia. Bolla delle foglie di pioppo.

Specie comunissima sul *Populus nigra, italica*, ecc.

Sulla pagina superiore si osservano dei rigonfiamenti vescicoliformi convessi al di sopra, concavi al di sotto e quivi di un bel colore giallo dorato. Gli aschi sono ipofilli, grandi, con contenuto aranciato e presentano spore che si moltiplicano per gemmazione nell'asco stesso.

È malattia di nessuna importanza.

79. TAPHRINA CRATAEGI, Sadeb.

Comunissima sul *Crataegus Oxyacantha* sulle cui foglie determina vescichette o bollosità rossastre.

80. TAPHRINA ULMI, Fuckel Sulle foglie degli olmi.

81. TAPHRINA CAERULESCENS, Sadeb. Sulle foglie delle quercie.

III. Ordine. — **Carpoasci.**

In questo gruppo gli aschi non sono più nudi e sviluppati direttamente sul micelio vegetativo, ma portati sopra o dentro un corpo fruttifero. L'insieme degli aschi costituisce l'imenio ascoforo che riveste parzialmente o totalmente il corpo fruttifero. Non di rado fra gli aschi dell'imenio ascoforo si trovano dei filamenti sterili (o eccezionalmente conidiferi) che si dicono parafisi. Il corpo fruttifero nei casi più semplici poco differenziato può presentare alla sua superficie l'imenio nudo (Gimnoascacee) in altri casi esso è foggiato a coppa od a scodella colla parte inferiore sterile e la superiore fertile (disco): nella parte concava si trova disposto l'imenio ascoforo. Questo tipo di corpo fruttifero è caratteristico della maggior parte dei discomi-

ceti e dicesi ascoma. Finalmente l'imenio ascoforo si può trovare racchiuso nell'interno di un corpo fruttifero più o meno completamente chiuso denominato peritecio o in casi speciali peridio. I carpoasci comprendono gli ascomiceti più elevati, molti di essi ànno un ciclo evolutivo abbastanza complicato nel quale entrano una o più forme conidiche o picnidiche che alternano colle forme ascofore.

Distinguo i carpoasci nei seguenti sottordini principali in cui si comprendono forme parassite:

I. Discomiceti.

II. Pirenomiceti.

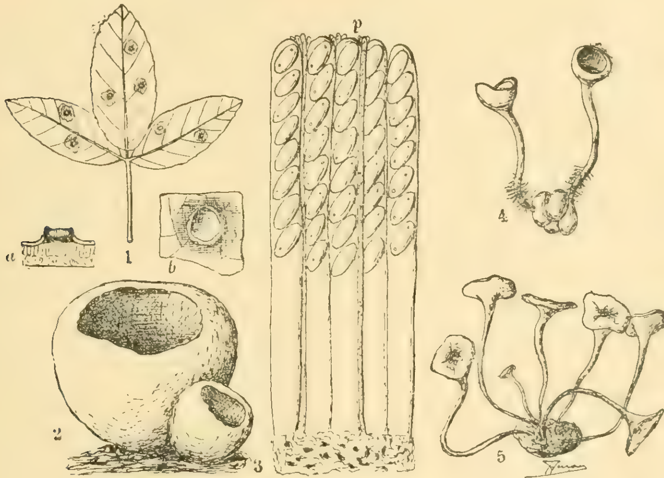


Fig. 39.
Caratteri dei Discomiceti.

1. Ascomi di *Pseudopeziza Trifolii* (gr. nat.): *a* ascoma più ingrandito in sezione. *b* id. di fronte. 2. Ascomi di una *Peziza* (gr. nat.). 3. Aschi di *Peziza*: *p*. parafisi. 4. Ascomi sviluppati da stroma (*Sclerotinia Vaccinii*). 5. Ascomi svolgentisi da sclerozio (*Sclerotinia Libertiana*) [tutte orig. salvo fig. 4 da REHM].

I. SOTTORDINE. — **Discomiceti.**

Funghi a micelio ben sviluppato, settato, vivente saprofiticamente sull'*humus*, sulle corteccie, legni e foglie fracide al suolo, oppure parassiticamente nei tessuti erbacei o legnosi delle piante.

Dal micelio prendono origine corpi fruttiferi costituiti da una massa ifenchimatosa più o meno compatta, di consistenza varia, da subgelatinosa a cornea, spesso carnosa. La grossezza dei corpi fruttiferi è assai variabile nelle diverse specie: talora essi sono minuscoli e distinguibili nella loro forma solo coll'aiuto della lente (fig. 39:1 *a-b*), in altri casi sono

grossi, vistosi ed anche eduli (*Helvella*, *Morchella* e certe specie di *Peziza*) (fig. 39:2). La forma dei corpi fruttiferi è in generale quella di una coppa o scodella, presentante nella parte superiore concava lo strato ascoforo (imenio ascoforo), mentre la parte inferiore è sterile, talora sessile, tal altra attenuata in una specie di piede. Tali corpi fruttiferi vengono detti ascomi. La parte occupata dall'imenio dicesi disco. Non di rado il disco differisce notevolmente pel colore dalla rimanente parte dell'apotecio ed in certi casi si presenta vivacemente colorato (*Dasyscypha*, *Sarcoscypha*, ecc.). L'ascoma può presentare il suo margine variamente conformato, talora esso è liscio e glabro, tal altra rugoso, peloso o cigliato. L'imenio è formato da uno strato continuo di aschi di forma per lo più clavata ai quali sono spesso frammischiate delle parafisi non di rado contenenti pigmenti coloranti (fig. 39:3). In altri discomiceti (*Helvellacee*) il corpo fruttifero si allontana un po' dalla forma tipica, è provvisto di piede che porta in alto una lamina più o meno plicata rivestita dall'imenio (*Helvella*) oppure una massa cavernosa tappezzata dallo strato ascoforo (*Morchella*). Vi sono poi discomiceti in cui il corpo fruttifero rappresenta un grado di passaggio fra ascoma e peritecio, così nelle *Isteriacee*, gruppo intermedio fra i discomiceti ed i pirenomiceti, l'ascoma non presenta più un disco aperto, il corpo fruttifero ha forma allungata, ma è quasi chiuso e solo sulla sua faccia superiore si distingue una fessura longitudinale da cui le spore usciranno a maturità. Restringendosi tale apertura si passa facilmente al tipo di peritecio ostiolato.

I discomiceti sono funghi metagenetici di cui si conoscono numerosi stati secondari picnidici e conidici. Talora precede la formazione del corpo ascoforo lo sviluppo di un picnidio o di uno spermogonio con sporule libere; tale organo più tardi si differenzierà in ascoma (*Dasyscypha Willkommii*, *Rhytisma*, ecc.).

Le forme conidiche più importanti vengono riferite ai g. *Botrytis* e *Monilia* che appartengono al ciclo biologico del g. *Sclerotinia*.

Un gruppo di discomiceti è caratterizzato dalla produzione di sclerozi corpiccioli di consistenza quasi lapidea, nerastri all'esterno, bianchi all'interno, formati da un ifenchima assai compatto: tali sclerozi si originano generalmente nell'autunno dal micelio vegetativo e rappresentano organi ibernanti; nella primavera successiva dagli sclerozi si svolgono gli ascomi (fig. 59:5). In altri casi questi prendono origine da stromi, formati dalla matrice trasformata, indurita, mummificata per opera del micelio del fungo. Da questa massa stromatica in condizioni opportune si svolgono poi i corpi fruttiferi (*Sclerotinia* [*Stroma-*

tinia] *Vaccinii* (fig. 39:4), ecc.). Il gruppo dei Discomiceti è ricchissimo di specie viventi per lo più saprofiticamente su parti morte di vegetali, su escrementi o sul terriccio. Fra queste vi sono anche specie mangereccie. Le forme parassite non sono in gran numero, tuttavia ve ne sono di specialmente interessanti per i danni che possono produrre. Al solito ci occuperemo solo delle principali. Ecco il prospetto delle famiglie e dei generi principali in cui si comprendono specie dannose alle piante coltivate:

Fam. I. *Pezizacee*. Ascomi carnosi o ceracei, glabri od irsuti, da prima chiusi poi aperti a coppa od a piatto.
 G. *Dasyscypha*. Ascomi lignicoli. Mancanza di sclerozi.
 G. *Sclerotinia*. Ascomi svolgentisi da sclerozi o da stromi.
Fam. II. *Helvellacee*. Ascoma generalmente grande, di forma varia, verticale, clavato, laminare, ordinariamente non a coppa nè a disco.
 G. *Rhizina*. Ascomi sessili appianati, al di sotto forniti di appendici riziformi.
Fam. III. *Dermatacee*. Ascomi subcoriacei ordinariamente sessili, per lo più erompenti, superficiali.
 G. *Cenangium*. Ascoma a cupola. Spore allungate.
Fam. IV. *Stictidacee*. Ascoma immersi nella matrice poi erompenti, tenui, minuti.
 G. *Stictis*. Ascospore filiformi, settate.
Fam. V. *Caliciacee*. Ascomi per lo più stipitati, piriformi, globosi, ecc.
 G. *Roesleria*. Ascomi stipitati, pallidi, in alto rigonfiati.
Fam. VI. *Facidiacee*. Ascomi immersi nella matrice e a lungo velati dall'epidermide, tenui, fibrosi.
 G. *Pseudopeziza*. Ascoma disciforme. Ascospore ovoidee.
 G. *Rhytisma*. Ascoma appiattito confluente colla matrice. Ascospore bacillari.
Fam. VII. *Isteriacee*. Ascomi aperti solo sulla faccia superiore da una fessura stretta longitudinale.
 G. *Lophodermium*. Ascospore bacillari.

Fam. I. — *Pezizacee*.

G. Dasyscypha Fries.

Ascomi piccoli, pedicellati, con disco colorato in rosso vivo. Margine dell'apotecio con peli piccoli e bianchi. Aschi clavati con otto spore ellissoidee, jaline, continue: parafisi filamentose.

82. DASYSCYPHA WILLKOMMII, Hart.

N. ital. Cancro del larice.

N. stran. Le Chancre du Mélèze, Lärchenkrebs, Lärchenkrankheit.

È una malattia dannosissima ai larici specialmente in Germania, nella Danimarca ed in Scozia, ma è pure diffusa in Francia ed in Italia benchè in queste regioni i danni non siano sempre egualmente intensi. Venne ampiamente illustrata da Hartig (1): il fungo era però già conosciuto molto tempo prima, in Italia esso venne studiato dal Balbis nel 1804 che lo denominò *Peziza laricina* (2), in Germania dal Willkomm al quale l'Hartig dedicò poi la specie.

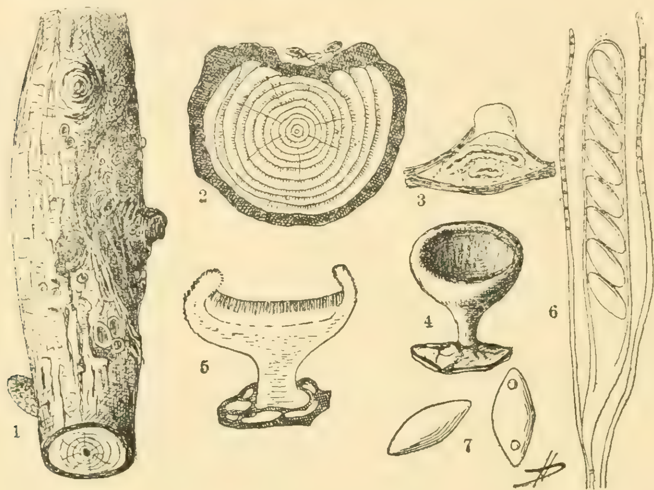


Fig. 40.

Cancro del larice.

1. Ramo di larice colpito dalla malattia. 2. Sezione attraverso un ramo colpito dal cancro. 3. Spermogonio. 4-5. Ascomi di *Dasyscypha Willkommii*. 6. Asco e parafisi. 7. Ascospore (da Prillieux e da Rehm).

La malattia si riscontra talora durante la primavera, tal altra durante l'estate sui larici specialmente nei boschi di conifere situati in località basse ed umide.

Caratteri esterni. Si manifesta coll'ingiallimento e la precoce caduta delle foglie di alcuni rami della pianta sui quali si osservano delle ferite da cui scola della resina: ferite che si allargano e mettono talora a nudo il legno sottostante alla porzione corticale alte-

(1) Hartig, Untersuch. aus dem fortsb. Inst., I, p. 63-88. München 1880.

(2) Balbis, Mém. de l'Ac. d. sc. de Turin, vol. VII, 1804.

rata. I cancri si sviluppano frequentemente all'apice del ramo e occupano per lo più un lato del ramo stesso: la parte opposta a quella ammalata si presenta rigonfiata a causa dell'accrescimento dei tessuti che si compie solo dal lato sano (fig. 40:1-2). Sulla scorza secca appaiono poi in condizioni determinate da prima dei piccoli corpiccioli puntiformi, biancastri, più tardi degli ascomi minuti, col disco di un bel rosso vivo.

Caratteri microscopici e del parassita. Il micelio del fungo fornito di ife settate, ramificate, scorre tra le cellule del parenchima, insinuandosi inoltre nel libro, nel cambio ed anche nei raggi midollari. Lo sviluppo del micelio, che avviene abitualmente in primavera, produce la distruzione dei tessuti corticali e del cambio nei punti attaccati così che ivi non si effettua accrescimento. In estate, se questo è asciutto, il micelio è meno attivo ed allora la ferita viene in parte cicatrizzata da uno strato di periderma di difesa. Nell'autunno il micelio riprende la sua attività mentre la pianta con strati successivi di sughero tenta separare la zona corticale disseccata da quella sana. Il cambio interrotto non forma più nel punto attaccato zone legnose le quali solo si svolgono dal lato sano ove dunque si effettua un eccesso di crescenza e quindi un rigonfiamento.

Finchè vi è una parte sana il ramo, benchè stentatamente continua a vegetare nonostante la presenza del cancro, così HARTIG ricorda di aver osservato nel Tirolo dei fusti di larice ancora vegeti aventi cancri vecchi di cento anni. Se invece il cancro gira tutt'attorno al ramo allora questo più o meno rapidamente dissecca. Sulla porzione corticale disseccata appaiono presto gli organi di riproduzione del parassita che sono di due sorta e si sviluppano o l'uno o l'altro secondo le condizioni di ambiente: spermogonî ed ascomi. Gli spermogoni si sviluppano solo in ambiente umido e seccano facilmente all'aria asciutta: sono delle piccole pustule bianco-giallastre con cavità interne tappezzate di basidi forniti di spermazî assai piccoli di cui non si conosce l'ufficio non essendo capaci di produrre infezione (fig. 40:3). Gli spermogonî possono poi trasformarsi in ascomi forniti di un breve pedicello, aperti a coppa, larghi fino a 2 mm. e col disco vivacemente colorato in rosso (fig. 40:4-5). L'imenio è formato da aschi parafisati. Negli aschi sonvi otto spore obovate e jaline (fig. 40:6-7). Il promicelio che si svolge dalle ascospore germinanti insinuandosi in una piccola ferita attraverso la scorza del ramo produce infezione.

Condizioni favorevoli di sviluppo. La malattia è molto favorita quando per soverchia umidità il fenomeno di traspirazione viene ral-

lentato. Essa si diffonde tanto più facilmente quantopiù alla superficie dei rami si possono trovare piccole lesioni determinate da altre cause per es. da insetti (*Coleophora laricella*) oppure dall'azione della neve che col proprio peso curvando esageratamente i rami può determinare alla loro ascella delle ferite, facilmente compenetrate dalle ascospore del fungo.

Mezzi di cura. Nel fare impianti di boschi di larici è opportuno scegliere località asciutte e piante perfettamente sane. I rami su cui si trovano i cancri debbono essere amputati fino al punto sano e bruciati.

G. Sclerotinia Fuck.

In questo genere gli ascomi anzichè svolgersi direttamente sulla pianta ospite si originano da uno sclerozio o da uno stroma formato per opera del micelio. Gli sclerozi e gli stromi rappresentano organi di riposo e di conservazione del fungo, potendo rimanere quiescenti nella stagione invernale nel terreno, per svolgere poi i corpi fruttiferi nella primavera successiva. Il genere si può scindere in due sottogeneri: *Stromatinia* ed *Eusclerotinia*. Nel primo il micelio sviluppandosi nei frutti della pianta ospite li trasforma in una massa resistente imputrescibile, essi vengono come si suol dire *mummificati:* in tale stato possono rimanere sulla pianta o sul suolo molto tempo finchè da essi si svolgono poi gli ascomi. Nel secondo sottogenere si à un vero sclerozio, formato esclusivamente dal micelio del fungo che si differenzia in uno pseudoparenchima.

Del g. *Sclerotinia* sono caratteristiche alcune forme conidiche che si possono svolgere direttamente dal micelio vegetativo oppure anche sugli stromi o sugli sclerozî: tali forme vennero già riferite al gruppo *Hyphales* (Deuteromiceti) ed ai g. *Monilia* e *Botrytis*. Il g. *Monilia* è caratterizzato da cespuglietti talora molto compatti di conidiofori portanti all'estremità delle catenelle — spesso ramose — di conidi obovati o limoniformi in certi casi connessi fra di loro da un apparecchio detto disjunctor. Tale forma conidica appartiene al sottogenere *Stromatinia*.

Nel g. *Botrytis* i conidiofori sono allungati, settati, scarsamente ramosi in alto ed ivi denticolati e conidiferi. I conidi sono obovati, piccoli, non catenulati e costituiscono talora dei glomerulétti all'apice dei rametti conidiferi. Le *Botrytis* sono forme conidiche del sottogenere *Eusclerotinia*.

Il micelio, le forme conidiche e qualche volta gli sclerozî rappresentano gli stadi più dannosi del parassita. La forma ascofora sviluppandosi indipendentemente dalla pianta ospite à per ufficio la diffusione della specie durante la primavera. Non di rado tali funghi si comportano saprofiticamente, anzi secondo DE BARY molte specie di *Sclerotinia* si comporterebbero prima da saprofiti vivendo solo nelle parti guaste delle piante, più tardi si adatterebbero a vivere anche sulle parti sane, danneggiandole. Il micelio à un carattere eminentemente infettivo, si diffonde in certe forme rapidamente e trovando un substrato nutritivo molto adatto talora non costituisce neppure organi di riproduzione, ma tutt'alpiù si differenzia in sclerozî.

SOTTOG. I. — **Stromatinia.**

83. SCLEROTINIA VACCINII, WORON.

N. ital. Mal dello sclerozio del Vaccinio.

N. stran. Sclerotienkrankh. der Preifsclbeeren, Cran berry.

Attacca il *Vaccinium Vitis-Idaea* pianta frequente sulle Alpi. Benchè si tratti di pianta spontanea e di nessuna importanza agraria tuttavia vale la pena di accennare a questa malattia studiata dal WORONINE nel 1888 (1) per il curioso ciclo di sviluppo del fungo che la determina.

Sulle foglie di questa piantina in primavera, nella pagina inferiore si sviluppa una muffa con spiccato odore di mandorle, formata da conidi obovati o limoniformi, giallognoli, disposti in catenelle ramose. I conidi sono riuniti l'uno all'altro mediante un corpicciolo intermediario detto dal WORONINE disjunctor, il cui ufficio, come dice lo stesso nome, è quello di separare i diversi conidi dalla catenella, quando sono maturi. Gli insetti attirati dall'odore della muffa si portano sulle foglie ammalate, si caricano di conidi e visitando poi i fiori della stessa pianta depositano casualmente tali spore sugli stimmi. In presenza del succo stimmatico i conidi emettono attraverso la loro parete diversi tubicini promicelici che penetrano nello stimma e si allungano verso la cavità ovarica. Così l'ovario invece che in un frutto normale si trasforma in uno sclerozio o meglio in uno stroma, costituito cioè in parte dai tessuti alterati dall'ovario, in parte dalle ife miceliche del fungo variamente intrecciate. Tali frutti *mummificati* cadono poi

(1) WORONINE, *Ueb. die Sclerotienkr. der Vaccinien-beeren* (Mém. de l'Ac. d. sc. da Saint-Pétersb., VII sér., t. XXXVI, n. 6, 1888).

al suolo ove passano l'inverno senza distruggersi: nella primavera successiva da ognuno di essi si svolgono uno o raramente due ascomi lungamente pedicellati e di colore bruno con disco più o meno concavo su cui si sviluppano aschi parafisati (fig. 39:4). Le ascospore mature portate da qualche causa sulle foglie del Vaccinio germinano: il promicelio attraversa la cuticola e raggiunge i tessuti interni, mentre la foglia parzialmente ingiallisce e poi imbrunisce, finchè ricompare la caratteristica muffa che rappresenta lo stato conidioforo del fungo riferibile al g. *Monilia*.

Si conoscono pure altre specie viventi su altri *Vaccinium* e con comportamento quasi simile alla precedente, così la:

Sclerotinia Baccarum (Schr.) Rehm. che si sviluppa sul *Vaccinium Myrtillus* pianta nota sulle Alpi col nome di *Bagolo* o *Bággiole* di cui si mangiano le bacche gradevolmente acidule.

Sclerotinia Oxycocci, Woron. che si sviluppa nell'*Oxycoccus quadripetalus* piccolo frutice non molto frequente nelle nostre Alpi.

Sclerotinia megalospora, Woron. sul *Vaccinium uliginosum.*

84. SCLEROTINIA PADI, Woron.

N. d. malattia. Mal dello sclerozio del Pado.

Sulle foglie del *Prunus Padus* si sviluppa una muffa grigiastra polverulenta ad odore di mandorle, formata, come quella della *Scl. Vaccinii* da conidiofori e da conidi limoniformi disposti in catenella e forniti di disjunctor. Il vento o gli insetti trasportando questi conidi sugli stimmi dei fiori favoriscono lo sviluppo del promicelio e la sua penetrazione nell'ovario. Similmente si costituiscono stromi coi giovani frutti che rimangono mummificati. Questi frutti a differenza di quello che avviene negli sclerozi dei Vaccinii, se tenuti in ambiente umido si ricoprono della muffa di *Monilia:* in altre condizioni si conservano inalterati fino alla primavera successiva epoca in cui essi originano degli ascomi. Le ascospore determinano poi l'infezione sulle giovani foglie.

Vi è molta affinità fra questa specie e la seguente, maggiormente per noi interessante: alcuni autori credono anzi che si possano comprendere nella stessa specie.

85. SCLEROTINIA LINHARTIANA, Prill. et Delacr.

N. ital. Mummificazione dei giovani frutti di cotogno.

N. stran. Avortement et momification des jeunes Coings; Sclerotienkrankh. der Quitte.

È una malattia frequente in Italia, in Francia ed in Germania che colpisce in primavera le foglie ed i frutti del cotogno. Io stesso

ò avuto occasione di osservarla diverse volte in alcuni frutteti nei dintorni di Alba in Piemonte ove riesce talora abbastanza dannosa.

Caratteri della malattia e del parassita. Nel mese di aprile si possono distinguere le foglie attaccate per un imbrunimento che comincia alla base della lamina sul punto di inserzione del picciolo e si propaga man mano lungo la linea mediana delle foglie, dirigendosi verso l'apice. Così si delinea nettamente una larga striscia bruna nel bel mezzo della foglia, a contorni irregolari perchè segue anche per un certo



Fig. 41.
Mummificazione dei frutti di cotogno.

1. Rametti di cotogno con foglie e giovani frutti colpiti dalla malattia. 2. Frutti mummificati con ascomi. 3. Ascoma più ingrandito. 4. Asco e parafisi. 5. Ramo conidioforo con conidi di *Monilia Linhartiana*. 6. Una catenella di conidi e conidio isolato (tutte originali, eccetto 2-4 da Prillieux).

tratto le nervature laterali, che spicca molto bene sulla parte rimanente sana e verde della lamina (fig. 41:1). Più tardi la macchia si diffonde e può invadere completamente la foglia. Nella pagina superiore e specialmente sulla nervatura mediana si rende visibile una polvere biancogrigiastra costituita, come si può rilevare col microscopio, da innumerevoli conidi. Facendo una sezione nei punti colpiti si osservano dei piccoli sollevamenti della cuticola all'estremità dei quali sonvi numerosissime catenelle di conidi ramose alla base che rappresentano la forma conidio-

fora del fungo già nota col nome di *Monilia Linhartiana* Sacc. (fig. 41:5-6). I conidi maturi sono articolati l'uno coll'altro a mezzo del disjunctor già indicato anche per la forma conidica della *Sclerotinia Vaccinii,* il quale poi disarticolandosi lascerà in libertà i conidi che formano così uno straterello polverulento sulla pagina superiore delle foglie. Il vento e specialmente gli insetti trasportano questi conidi sugli stimmi dei fiori ove germinano producendo un tubo promicelico che attraverso lo stilo va ad infettare l'ovario. Talora, come anche avviene nella specie precedente, più conidi trovandosi vicini in germinazione si copulano e si costituisce un unico tubo che penetra nell'ovario. Così nel mese di giugno i giovanissimi frutti di cotogno infettati sono trasformati in stromi. Sezionando uno di tali frutti mummificati si notano nell'interno delle lacune più o meno grandi: i tessuti sono disorganizzati e di colore bruno. I frutti colpiti cadono al suolo ove passano l'inverno. Nella primavera successiva da essi si sviluppano piccoli ascomi con un pedicello lungo un centimetro o un centimetro e mezzo con disco allargato, concavo, brunastro (fig. 41:2-3). L'imenio è formato da aschi cilindracei contenenti otto spore jaline ovali, misuranti μ. 12 = 7-7,5 circa (fig. 41:4). Fra gli aschi si notano parafisi filiformi, clavulate all'apice. Le ascospore germinano facilmente in ambiente umido e portate sulle foglie del Cotogno in primavera causano l'alterazione dianzi descritta. Prillieux e Delacroix (1) infettando artificialmente rami e foglie di Cotogno colle ascospore del fungo riuscirono a riprodurre perfettamente la malattia.

Mezzi di cura. Non è difficile combattere la malattia, che del resto abitualmente non produce sempre danni apprezzabili, sia applicando misure igieniche che trattamenti diretti. Le foglie colpite debbono essere raccolte e distrutte e così i giovani frutti che cadono al suolo disseccati: appena i cotogni sviluppano le prime foglie si fa un trattamento con poltiglia bordolese piuttosto diluita ($^1/_2$ p. $^0/_0$) e si ripetono i trattamenti per un paio di volte fin dopo avvenuto l'allegamento dei frutti. Le ascospore portate così sulle foglie ricoperte di poltiglia non riescono a germinare.

86. SCLEROTINIA FRUCTIGENA (Pers.) Schroet.

F. conidica: *Monilia fructigena* Pers.

N. *ital.* Muffa o marciume nero delle frutta (del pero e del melo).

---

(1) Prillieux et Delacroix, *Travaux du Laborat. de Path. végét.* (Bull. Soc. Mycol. d. Fr., t. IX, p. 196, 1893).

N. stran. Rot brun, momification des fruits; Fäulnis der Früchte; Schwarzfäule der Äpfel.

È una malattia comunissima ed assai dannosa che attacca i frutti dei peri e dei meli. Alcuni autori riferiscono anche alla stessa causa una consimile alterazione che si sviluppa su diversi altri frutti, recentemente però ADERHOLD e RUHLAND (1) ànno dimostrato che la muffa delle frutta è determinata da tre distinte specie di *Sclerotinia* ciascuna delle quali caratterizzata da una speciale forma conidica. La specie qui indicata produce la muffa o la mummificazione dei frutti di melo e di pero.

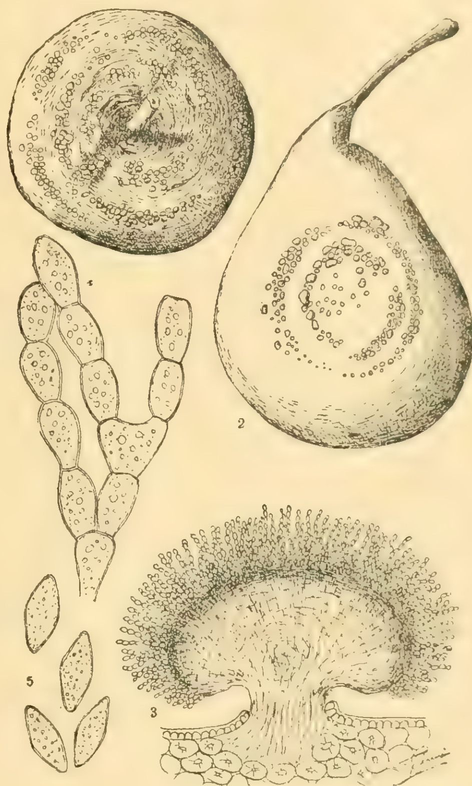


Fig. 42.
Muffa delle frutta.
1-2. Frutti di melo e di pero colpiti dalla malattia. 3. Cespuglietto conidifero di *Monilia fructigena*. 4. Catenelle di conidi. 5. Conidi isolati (tutte originali).

Caratteri esterni della malattia. Sui frutti dei peri e dei meli in qualunque stadio del loro sviluppo, ma specialmente quando ànno raggiunto una certa grossezza e sono prossimi alla maturazione si appalesa un notevole imbrunimento della buccia dovuto alla presenza di un pigmento olivaceo-bruno che si trova nelle cellule dello strato periferico, annerimento che man mano si propaga e si allarga sì da invadere infine la superficie tutta del frutto stesso: la buccia presenta dei raggrinzimenti ed erompono da essa delle pustuline di un bianco-giallastro, traente all'ocraceo, piuttosto compatte, numerosissime e sovente dis-

---

(1) ADERHOLD RUD. und RUHLAND W., *Zur Kenntniss der Obstbaum sklerotinien* (Arb. a. biol. Abt. f. Land. u. forstw. a. k. Gesundkeisamte Bd. IV. 1906, p. 427).

poste in serie circolari e concentriche piuttosto regolari sì che danno un aspetto singolare al frutto che ne è ricoperto (fig. 42:1-2). I frutti così colpiti non marciscono: talora rimangono attaccati alla pianta, ma abitualmente, specie se sono un po' grossi si staccano e cadono in abbondanza al suolo. Tali frutti mummificati passano così l'inverno e nella primavera successiva determinano colla loro presenza l'infezione sugli altri frutti, sia mediante i conidi di cui sono ricoperti, sia mediante le ascospore che si possono svolgere dagli apoteci.

Caratteri del parassita. Del fungo si conosceva fino a questi ultimi anni la sola forma conidica (*Monilia fructigena* PERS.); recenti ricerche di ADERHOLD e RUHLAND dimostrarono la presenza anche degli ascomi.

Sezionando una pustulina tolta dalla buccia di un frutto colpito si può vedere ch'essa è dovuta ad un cuscinetto stromatico formato da un fitto intreccio di ife da cui partono innumerevoli conidiofori portanti all'estremità catenelle variamente ramose di conidi obovati o limoniformi, subjalini misuranti circa μ. 20-24 = 12-13 (fig. 42:3.4,5).

Secondo il MOLZ (1) le fruttificazioni di questa *Sclerotinia* dipenderebbero dall'azione della luce, della temperatura e di altre condizioni esterne: sulle mele non esposte alla luce o tenute in locale a bassa temperatura non si svilupperebbe la forma di *Monilia,* ma solo l'annerimento caratteristico del marciume nero dovuto a mancanza di ossigeno. L'autore spiegherebbe l'ordinamento in zone concentriche delle pustuline sulla buccia come un effetto dell'alternanza del giorno e della notte mentre il micelio del fungo si svilupperebbe nella polpa in tutte le direzioni.

Il micelio è abbondantissimo tra le cellule della polpa: in condizioni particolari esso produce degli speciali sclerozi simili agli stromi conidiferi oppure delle croste nerastre sottoepidermiche. In questo stato esso passa l'inverno e da questi organi in primavera si sviluppano poi nuovi conidi. HUMPHREY, WORONIN, WEHMER ed altri cercarono inutilmente di ottenere dai frutti mummificati la forma ascofora, alcuni come il FRANK ammisero l'ipotesi che il fungo avesse perduto per un fenomeno di adattamento ogni altra forma di fruttificazione conservandosi solamente la forma conidica. Le ricerche di ADERHOLD e RUHLAND riuscirono a dimostrare la presenza della forma ascofora anche per questa specie. Gli ascomi misurano da 0,5 ad 1,5 centimetri

(1) MOLZ E., *Ueb. die Bedingungen der Entstehung der durch Sclerot. fructig. erzeug. Schwarzfäule der Äpfel* (Centr. f. Bakter., 1906, Bd. XVII, p. 175-188).

di altezza, sono pedicellati e al disopra presentano la parte ascofora concava di 3-5 millimetri di diametro, col disco giallo-brunastro. Le ascospore portate sui frutti giovanissimi germinano riproducendo la forma di *Monilia*.

Non tutti gli autori sono d'accordo nell'attribuire a questa specie un'azione veramente parassitaria. Secondo lo SMITH sarebbe un vero e proprio parassita potendosi riprodurre la malattia su frutti sani mediante infezione con conidi, secondo altri il promicelio del conidio non sarebbe capace di penetrare attraverso la buccia sana, ma l'infezione avverrebbe solamente attraverso piccole ferite della cuticola. Secondo WORTMANN il micelio del fungo per penetrare dovrebbe rinforzarsi e ciò avverrebbe quando lo sviluppo del micelio non si effettua nell'aria umida o nell'acqua, ma nel succo di frutta. Un fatto analogo — come dirò più avanti — si effettuerebbe anche per la *Botrytis cinerea*. Comunque sia il fungo riesce assai dannoso ai frutti e la malattia si propaga con facilità specialmente nelle annate umide e calde. Lo sviluppo è certo facilitato anche da altre cause che possono produrre piccole o grandi lesioni sulle frutta, così la grandine, gli insetti possono indirettamente favorire lo sviluppo del fungo.

La propagazione della malattia si può effettuare per contatto oppure pel trasporto dei conidi operato da insetti, specialmente dalle mosche. Dai frutti mummificati, abbandonati al suolo, nella primavera successiva per effetto del micelio che vi à svernato si formano nuovi conidi o, in condizioni speciali, anche gli ascomi e quindi le ascospore: gli insetti visitando questi frutti e successivamente quelli ancor sani attaccati all'albero operano il trasporto dei conidi e quindi la prima infezione. Quando parecchi frutti sono vicini ed uno di essi è colpito se questo non viene tolto comunica l'infezione per contatto anche agli altri. La malattia riesce non solo dannosa sulle piante, ma anche nei magazzini ove la frutta si conserva, specialmente quando i frutti sono ammucchiati o si toccano o fra di essi ve n'è qualcuno affetto dal male.

Mezzi di cura. Si previene la malattia coll'applicare solforazioni ripetute sui frutti (1) quando questi sono ancora molto giovani, più tardi si possono fare anche dei trattamenti colla poltiglia bordolese. I frutti colpiti dalla malattia debbono essere raccolti e distrutti e *non abbandonati* al suolo o sulla pianta come spesso si osserva anche nei

---

(1) Vedi MONTEMARTINI L., *La Monilia fructigena e la malattia dei frutti da essa prodotta*, Pavia 1899.

frutteti tenuti colla miglior cura. I frutti destinati ad esser conservati nei magazzini per l'inverno debbono essere ben visitati, scartando quelli che presentano traccie della muffa: debbono essere conservati in locali aerati, asciutti e disposti ad una certa distanza l'un dall'altro per evitare che il contatto possa diffondere la malattia nel caso si avesse da sviluppare. Secondo il MOLZ la conservazione delle frutta al buio, nel caso il raccolto fosse un po' deteriorato dalla malattia, avrebbe per effetto di impedirne la diffusione, essendo opinione di questo autore che per lo sviluppo delle pustuline conidifere sia necessaria la luce.

87. SCLEROTINIA CINEREA, SCHROET.

F. conidica: *Monilia cinerea* BON.

N. ital. Muffa dei frutti a nocciolo.

N. stran. Rot brun des fruits à noyaux; Faulniss der Früchte, Monilia-krankheit; Brown rot of the Cherries and Plums.

Non pochi micologi distinguono questa specie dalla precedente, che alcuni autori fin qui consideravano a quella identica. Prima ancora che si conoscesse la forma ascofora THÜMEN, TUBEUF, BEHRENS, WORONIN distinguevano le due forme conidiche *Monilia fructigena* e *Monilia cinerea* non solo per l'*habitot,* ma anche per peculiari caratteri botanici.

Le scoperte fatte della forma ascofora per opera di ADERHOLD e RUHLAND della *Monilia fructigena* e di NORTON per la *Monilia cinerea* ànno aggiunto nuovi caratteri differenziali alle due specie che oggi ragionevolmente debbonsi tener distinte.

La *Sclerotinia cinerea* attacca i ciliegi, le susine e le pesche ed è un fungo comunissimo e dannoso.

Caratteri della malattia e del parassita. Da noi è assai frequente specialmente sulle ciliegie e sulle susine in primavera, meno forse sui peschi ove invece apporta gravi danni nell'America del Nord e vi è designata con nomi diversi: *peach-rot* quando si svolge sui frutti, *peach-blight,* quando si svolge sui rami.

Sul ciliegio attacca specialmente foglie e frutti. Le foglie presentano in certi punti delle macchie rossastre tanto sulla pagina superiore che sulla inferiore: in pagina superiore appare poi una muffa bianchiccia o cenerina od ocracea, polverulenta. Le foglie colpite disseccano. Sui frutti è poi frequentissima specialmente su quelli maturi che si ricoprono in certi casi di una muffa abbondante e cenerognola, formata da cespuglietti piuttosto lassi. Sulle prugne e sui peschi il

fungo si presenta per lo più sotto forma di pustuline compatte molto simili a quelle della specie che attacca i peri ed i meli (fig. 43:1).

La muffa al microscopio appare formata da conidiofori con lunghe e ramose catenelle di conidi obovati o limoniformi misuranti ciascuno μ. 12-17 = 8-12 circa (*Monilia cinerea* Bon) (fig. 43:2-4). Norton (1) à osservato su frutti mummificati di pesco che ànno svernato, nella primavera successiva lo sviluppo di corpi fruttiferi in numero variabile da uno a venti per ciascun frutto. Tali ascomi possono raggiungere da mezzo a tre centimetri di altezza, ànno un pedicello brunastro ed il diametro del disco è di circa 5-8 millimetri in media. L'imenio contiene aschi parafisati ed in ogni asco otto spore jaline.

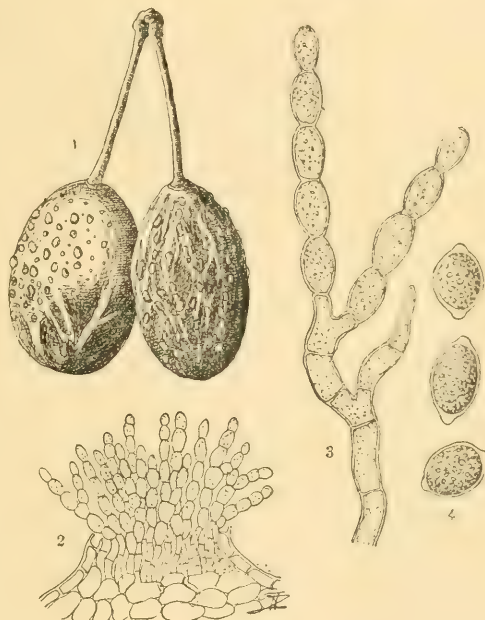


Fig. 43.
Muffa delle susine.
1. Susine colpite dalla muffa. 2. Cespuglietto conidifero di *Monilia cinerea*. 3. Conidioforo e conidi a catenelle. 4. Conidi isolati (tutte originali).

Il decorso della malattia è su per giù quello della specie precedente. Anche qui il micelio iberna nei frutti caduti od abbandonati sulla pianta e mummificati e nella primavera la diffusione della malattia si fa per i conidi che su essi si svolgono e che vengono portati sui frutti delle piante specialmente per opera degli insetti. Secondo lo Smith le spore possono infettare tanto la buccia dei frutti sani come i pistilli dei fiori, come l'epidermide delle foglie e dei giovani rami.

Mezzi di cura. Da adottarsi in linea generale quelli consigliati per la *Sclerotinia fructigena* cioè trattamenti preventivi a base di poltiglia bordolese, potature razionali, asportamento dei frutti colpiti e

(1) Norton I. B., *Sclerotinia fructigena* (Transact. of the Acad. of Science of St. Louis, vol. XII, n. 8, p. 91-97, 1902).

caduti al suolo, ecc. Alcuni consigliano di irrorare le piante prima della schiusura delle gemme con soluzioni di solfato di ferro al 5 %. il TAMARO propone di imbiancare con latte di calce nell'inverno il tronco delle piante e ciò per distruggere i conidi che potessero trovarsi sui rami e sulle cortecce. Contro il fungo avrebbe anche azione efficace il *solfuro di potassio* che in America si adopera nelle proporzioni di grammi 14 su litri 4,5 di acqua al momento in cui i fiori stanno per schiudersi.

Certo che questi trattamenti non possono che difendere sempre più le piante dallo sviluppo del male, bisogna però riconoscere che il mezzo migliore è sempre quello di raccogliere e distruggere la frutta colpita dal male poichè in tal modo si sopprime un numero enorme di germi ed i vantaggi se non immediati, si faranno sentire indubbiamente nell'anno successivo.

88. SCLEROTINIA LAXA, ADERH. et RUHL.

F. conidica: *Monilia laxa* EHRENB.

N. d. malattia. Muffa delle albicocche.

Con questo nome ADERHOLD e RUHLAND distinguono la specie che danneggia i frutti del *Prunus armeniaca.* Del fungo essi avrebbero riscontrato anche la forma ascofora data da ascomi che si svolgerebbero sui frutti mummificati.

Le alterazioni come il ciclo biologico del fungo sono del tutto simili a quelli della specie precedente, quindi non è il caso di aggiungere altre parole su questa specie distinta dalle altre più dal punto di vista biologico che morfologico.

89. SCLEROTINIA TEMULENTA (PRILL. et DELACR.) SACC.

Sinon. *Phialea temulenta* PRILL. et DELACR.; *Stromatinia temulenta* PRILL. et DELACR. St. conid. *Endoconidium temulentum* PRILL. et DELACR.

N. ital. Micosi dei chicchi di segala.

N. stran. Maladie du seigle enivrant.

Verso il 1891 veniva segnalata in poche regioni della Francia (Dordogne e Creuse) un'alterazione dei chicchi di segala che pur non pregiudicando la quantità del raccolto di questo cereale ne alterava completamente la qualità e le proprietà rendendo le farine ricavate dalla macinazione della segala infetta non solo improprie all'alimentazione, ma velenose al punto da provocare gravi disturbi nell'apparato digerente dell'uomo e degli animali. L'alterazione delle cariossidi

venne diligentemente studiata dai professori PRILLIEUX e DELACROIX (1) i quali riscontrarono la presenza di un micelio invadente la parte esterna dell'albume, fino a sostituirsi quasi completamente alle cellule stesse, producendo corrosioni nei granuli d'amido, mentre verso il centro il chicco presentava tessuti con cellule a contenuto normale (fig. 44:1,3). Le cariossidi così colpite si mostravano più piccole e leggere delle sane ed all'esterno notevolmente raggrinzite. Collocati i chicchi in ambiente umido a temperatura di + 15° C. si aveva svolgimento all'esterno di una muffa formante cuscinetti compatti di circa un millimetro di diametro, da prima candidi poi rosei, costituiti da ife tortuose, ramoso-intricate che all'estremità dei rametti lasciavano uscire dei conidi originatisi nell'interno ovoidei, jalini, grossi circa μ. 2,5. A questa forma conidica gli autori diedero il nome di *Endoconidium temulentum* (44:2). Alcune cariossidi infette lasciate per diversi mesi in luogo umido diedero origine ad ascomi pedicellati alti circa un centimetro, con disco ocraceo del diametro di 5-7 millimetri ad imenio con aschi parafisati contenenti ascospore jaline ed obovate (fig. 44:4,5.6). Su ogni cariosside si potevano contare numerosi ascomi. Tale forma ascofora venne prima riferita al g. *Phialea* fra i discomiceti poi al g. *Stromatinia* e quindi dal SACCARDO al g. *Sclerotinia* e distinta come specie nuova col nome di *Sclerotinia temulenta,* benchè, come avvertono gli autori, del genere *Sclerotinia* manchi il carattere della forma conidiofora a *Monilia* e della particolare tessitura dello stroma.

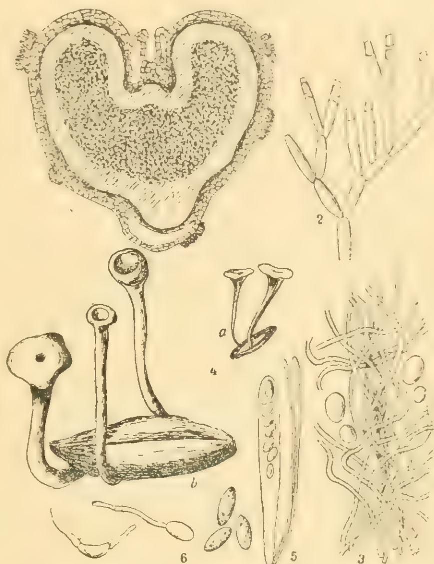


Fig. 44.

Micosi dei chicchi di segala.

1. Sezione di cariosside di segala infetta (la parte centrale punteggiata rappresenta la zona amilifera): alla periferia i cespuglietti dell'*Endoconidium temulentum.* 2. Rametti conidiofori del parassita. 3. Micelio interno. 4. Ascomi sviluppati da chicchi di segala, in *b* ingranditi. 5. Asco e parafisi 6. Spore, a sinistra germinanti (da PRILLIEUX).

(1) PRILLIEUX et DELACROIX, *Trav. du Labor. de Pathol. vég.*, T. VII, pag. 104 (1891) e T. VIII, pag. 22 (1892).

La malattia è rara anche in Francia; il REHM cita una *Sclerotinia secalincola* su cariossidi di segala nella Germania e benchè si tratti con ogni probabilità della stessa specie di PRILLIEUX e DELACROIX, tuttavia dev'essere rarissima perchè finora pare che la malattia sia ignota in tutte le altre nazioni d'Europa. Non si conoscono mezzi di cura. Le cariossidi alterate dovranno essere bruciate e la segala fortemente infetta non dovrà essere usata per la panificazione e per la alimentazione degli animali.

SOTTOG. II. — **Eusclerotinia.**

90. SCLEROTINIA LIBERTIANA, FUCK.

F. di sclerozio: *Sclerotium varium* PERS; *Scl. Brassicae* PERS; *Scl. compactum* D.C., ecc. F. conidica: *Botrytis vulgaris* FR. (1).

N. *ital.* Mal dello sclerozio delle leguminose, delle crocifere, delle bietole, delle cipolle, del topinambour; cancro del fagiolo, della canapa (tigna), del girasole, delle patate, ecc. Marciume delle piante erbacee, dei bocciuoli di rosa, di Dahlia, mal della tela, ecc.

N. stran. Maladie des sclérotes du Haricot: chancre du chanvre etc. Hanfkrebs (s. canapa): *Sclerotienkrankheit der Kartoffeln, des Rapses, Runkelrübenkrankheit, Rübenfaüle; Erkrankung der Speisezwiebeln.*

Più che una sola malattia è un complesso di malattie che una stessa causa determina su piante diverse e con effetti talora diversi. Troppo lungo sarebbe descrivere minutamente le alterazioni nelle singole piante colpite, daremo indicazioni sommarie dei caratteri con cui la malattia si presenta sulle piante più importanti, avuto riguardo,

---

(1) A proposito delle forme conidiche delle *Sclerotinie* appartenenti a questo sottogenere regna tuttora una grande confusione nella nomenclatura. Esse vengono comprese nel g. *Botrytis* però da alcuni distinte in diverse specie, mentre altri autori ne fanno una specie sola col nome più antico di *Botrytis cinerea* PERS. vivente su diversi substrati con comportamento prevalentemente saprofitico e presentante talora, a seconda dei substrati, aspetti un po' diversi, quindi sarebbe una specie polimorfa. Per evitare confusioni io ritengo che sia conveniente per ora distinguere con diversi nomi specifici le forme conidiche di *Botrytis* riferentisi a distinte specie di *Sclerotinia*: così alla *Scl. Libertiana* FUCK. riferisco come forma conidica la *Botrytis vulgaris* FR. (che altri identificano a *B. cinerea*) alla *Sclerotinia Fuckeliana* FUCK. la *Botrytis cinerea* PERS. È mia opinione però che la maggior parte delle altre specie di *Botrytis* descritte con nomi diversi (*B. acinorum* PERS., *B. cana* KZE. et SCH., *B. plebeja* FRES, *B. Douglasii* TUB., ecc.) siano da riferirsi all'una od all'altra delle due specie indicate.

come sempre, a quelle che sono oggetto di una speciale e larga coltura in Italia. Le piante più frequentemente colpite sono le seguenti:

Phaseolus vulgaris, Vicia Faba, Lupinus, Allium Cepa, A. sativum, Cannabis sativa, Lactuca sativa, Helianthus annuus, Helianthus tuberosus, Solanum tuberosum, Brassica campestris var. oleifera, Br. Napus, Raphanus sativus, Beta vulgaris, Lilium candidum, Dahlia variabilis, Rosa sp. cult., *Abies Douglasii,* ecc.

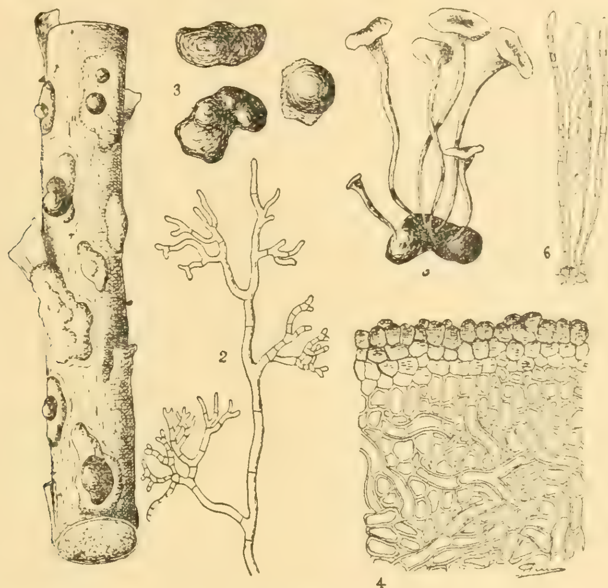


Fig. 45.
Mal dello sclerozio della lattuga, ecc.

1. Aspetto della malattia su stelo di lattuga. 2. Micelio con organi adesivi. 3. Sclerozii. 4. Sezione di sclerozio. 5. Asconi sviluppati da sclerozi. 6. Asco e parafisi (tutte originali, salvo la fig. 2 da De Bary).

Caratteri esterni delle alterazioni. Sui fagioli, fave, lupini, la malattia si manifesta frequentemente in ispecie nelle annate umide in primavera od in autunno. Le piante già bene sviluppate presentano talora nelle condizioni indicate, sullo stelo a cominciare dal livello del suolo una muffa bianchissima ed abbondante, simile ad ovatta che determina l'ingiallimento delle foglie e quindi il marciume dei cauli ed il dissecamento delle piante. La malattia si diffonde talora rapidamente da pianta a pianta poichè il micelio può scorrere anche alla superficie del terreno quando questo sia molto umido e concimato e

così invadere le piante vicine. Negli steli delle piante morte e precisamente nella regione midollare si riscontrano dei corpiccioli nerastri all'esterno, duri che sono gli *sclerozi,* rappresentanti uno stadio quiescente del micelio (fig. 45:1).

Petri (1) à potuto constatare lo sviluppo della malattia anche sui frutti dei fagioli ove si inizierebbe con una macchia gialliccia che presto viene invasa da abbondante micelio. Lungo le suture delle due valve del legume si formerebbero gli sclerozi. Le corolle decomposte e marcescenti cadendo sul legume secondo l'autore inizierebbero lo sviluppo della malattia.

Sulle cipolle da moltissimo tempo si conosce una alterazione che dev'essere riferita a questa stessa causa. I bulbi si putrefanno nel terreno ricoprendosi specialmente nella loro parte superiore di un micelio bianco abbondantissimo e fioccoso. Tra le tuniche dei bulbi si trovano poi gli sclerozi talora piccoli, granuliformi e numerosissimi. Anche sull'aglio da Voglino (2) e da me presso Casale venne osservata la stessa forma. Sorauer à ampiamente illustrato la malattia e descrisse le diverse forme di sviluppo del fungo cioè la forma micelica, di sclerozio (*Sclerotium cepivorum* Berk.) e conidiofora (*Botrytis cana* Kze. et Schm.). Non constatò la presenza degli ascomi (3).

Sulla canapa la malattia sarebbe stata osservata nel Ferrarese nel 1853 dal Botter, successivamente descritta nel 1861 dal Bertoloni (4); pochi anni dopo nel 1868 veniva da Tichomiroff (5) ampiamente descritta in Russia. Gli steli della canapa per lo più in vicinanza del terreno anneriscono e si coprono quindi di una muffa bianca che invade anche i tessuti interni e precisamente il midollo, i raggi midollari e la porzione vascolare e fibrosa. Non di rado le piante così colpite ingialliscono e disseccano: i tessuti diventano fragili e le fibre perdono la loro caratteristica resistenza così che gli steli danneggiati dal fungo diventano inutilizzabili. Più tardi all'esterno delle chiazze bianche miceliche o nel midollo a spese del micelio che

(1) Petri, *Di una forma speciale della « Malattia degli sclerozi » nei fagioli* (Rend. Acc. d. Linc. Cl. di sc. fis. mat. e nat., vol. XIII. 2.° sem., serie 5, fasc. 10, 1904).

(2) Voglino, in Staz. Sper. Agr. Ital., XXXVI, 1903, p. 89.

(3) Sorauer, Handb. d. Pflanzenkr., t. II, p. 294.

(4) Bertoloni, in Mem. Acc. Sc. di Bologna, vol. XII (sec. Comes Crittog. Agraria, p. 189).

(5) Tichomiroff, *Peziza Kauffmanniana*, ecc. (in Bull. Soc. Imp. Natur. de Moscou, 1868).

vi si è introdotto si formano i soliti corpiccioli neri che sono gli sclerozi oblunghi, grossi da 3 a 20 millimetri destinati a conservare il germe del fungo per l'anno successivo.

Sul girasole (*Helianthus annuus*) e sul topinambour (*H. tuberosus*) la malattia attacca gli steli e nella seconda specie anche i tuberi. Sugli steli a fior di terra od anche sotto terra nella porzione del colletto, della radice o dei rizomi si presenta la solita muffa bianca già segnalata più sopra per le altre piante. Anche qui in autunno si formano gli sclerozi tra il cilindro legnoso ed il midollo i quali sono di forma variabile, globosi, cilindrici, irregolari, larghi talora fino a 4 centimetri. Sui tuberi del topinambur, come anche sulle radici tuberizzate della bietola e della carota non solo nel terreno, ma nei magazzini ove vengono conservate si può produrre una muffa bianca abbondantissima che determina il marciume di tali organi carnosi. Sul feltro bianco miceliale più tardi si vengono a differenziare numerosi sclerozi di forma irregolare e nerastri. Sulla patata la malattia venne segnalata dannosa dal Frank in Norvegia, riscontrata dal Cohn in Germania, constatata, benchè più rara, dal Peglion e da altri autori in Italia. La parte aerea della patata verso l'epoca della fioritura si dissecca mentre gli organi sotterranei si coprono di abbondante efflorescenza biancastra. La polpa dei giovani tuberi è profondamente alterata ed invasa da micelio: nella cavità midollare degli steli colpiti si differenziano gli sclerozi. Sulla bietola, specialmente sulla varietà da zucchero, il mal dello sclerozio produce danni ingenti: la parte aerea avvizzisce e dissecca, il colletto annerisce in seguito allo sviluppo sulla radice del micelio bianco fioccoso e di numerosissimi piccoli sclerozi da prima bianchi, poi rossastri e finalmente bruni, disposti specialmente sul colletto della radice. Questa malattia è diffusa in Italia specialmente nel Lazio e nel Ferrarese, in Spagna ove venne studiata dal Prillieux nel 1895, in Francia, in Inghilterra ed in Germania. Il contenuto zuccherino delle bietole viene a diminuire, mentre si à produzione anormale abbondante di gomme e di sostanze amilacee. Sulle Brassicacee la malattia è nota da moltissimo tempo e pare sia stata riscontrata la prima volta in Francia verso il 1852 dal Morière. Frank à studiato accuratamente questa alterazione sulle piante di colza, designandola col nome di *Rapskrebs* (1). Si manifesta con un marciume che interessa specialmente il cilindro corticale alla base dello stelo che imbrunisce mentre il fogliame della pianta

(1) Frank, *Krankh. d. Pflanz.*, II, p. 493.

ingiallisce e più tardi dissecca quando il micelio à invaso la porzione vascolare e la regione midollare. Se l'umidità è molto elevata, il micelio si sviluppa copiosamente a fiocchi bianchicci ed interessa anche le radici. Nella cavità midollare si vengono ad organizzare gli sclerozi di forma variabile, piccoli, misuranti in media da 2 a 4 millimetri, al massimo un centimetro, nerastri e rugosi all'esterno. Il fungo si comporta pure saprofiticamente poichè continua a vegetare ed a diffondersi anche sulla pianta morta. Anche le *Sinapis* vanno soggette alla stessa alterazione.

Su una grandissima quantità di piante vengono inoltre attaccati i boccioli fiorali, i fiori, i frutti, le foglie ed i giovani rami ancora erbacei da una muffa che presenta un aspetto diverso da quello che fin qui abbiamo descritto alla base degli steli o sugli organi sotterranei di diverse piante erbacee, ma che appartiene allo stesso fungo di cui rappresenta un altro stadio.

Nei casi fin qui descritti il fungo si presenta abitualmente solo in forma sterile, cioè con micelio fioccoso o sclerozi e raramente si osserva la forma conidica. Nei casi che indicheremo brevemente qui appresso invece prevale la forma conidica e quindi la muffa si presenta di un colore grigio cenerino e di aspetto polverulento per l'abbondanza dei conidi che su essa si formano. Anche questa muffa si presenta talora dannosissima. Nelle serre ne sono frequentemente colpite le Begonie, i *Pelargonium* ed altre piante a foglie e fusti piuttosto succosi, le foglie degli agrumi, i *Cyclamen*, le Primule, le Echeverie, ecc.: una muffa grigia abbondantissima invade le foglie e gli steli che ingialliscono da prima e poi vanno soggetti al marciume. Non è raro trovare sugli organi morti e disseccati per la malattia la presenza di sclerozi. Anzi talora su questi sclerozi si vede svilupparsi ancora la stessa muffa grigio-polverulenta.

I boccioli delle rose, specialmente di certe qualità più delicate e pregiate tanto coltivate in serra che all'aperto, si coprono bene spesso in primavera od in autunno, sempre quando la stagione sia molto umida, nel momento in cui sbocciano di una muffa grigia abbondantissima che invade petali, calice, pedicello fiorale dimodochè il bocciolo si piega ed il fiore marcisce (fig. 46:1). La malattia è contagiosissima e non di rado si estende ad intieri rosai con quali danni è facile immaginare. Una alterazione perfettamente consimile si constata frequentissimamente sui capolini delle Dahlie, delle Zinnie, sui fiori delle tuberose (*Polyanthes tuberosa* L.) (1) e di moltissime altre piante.

(1) L. Montemartini, *Una malattia delle tuberose dovuta alla Botrytis vulgaris* (Atti dell'Ist. Bot. dell'Univ. di Pavia, s. II, vol. XI, p. 1 [estr.]).

Nei semenzai di piante forestali, specialmente in Germania, secondo quanto riferisce TUBEUF, reca grandi danni una muffa dall'autore indicata come una specie nuova di *Botrytis* (*B. Douglasii*) che attacca i germogli dell'*Abies Douglasii* e di altre conifere e si svolge in condizioni favorevoli di umidità da piccoli sclerozi che il fungo forma sulle foglie e sui germogli di tali conifere. I germogli e le foglie infette disseccano rapidamente.

Anche le piantine giovanissime appena nate da seme ed allevate sotto vetro in letti caldi vengono talora gravemente danneggiate dal micelio della *Sclerotinia Libertiana*. Se l'ambiente ove sono coltivate è molto umido, sufficientemente caldo e poco aerato si sviluppa sugli steli giovanissimi a fior di terra una muffa grigiastra non polverulenta che si estende anche sul terreno circostante quasi come una tela di ragno invadendo man mano ed uccidendo le piantine che incontra.

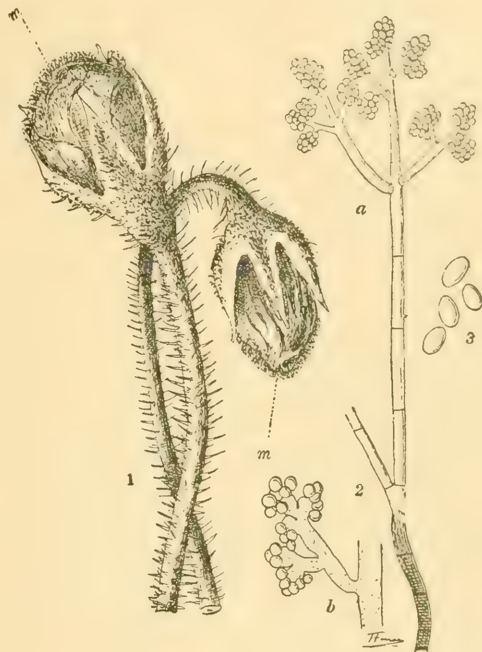


Fig. 46.
Marciume dei boccioli di rosa.
1. Boccioli di rosa invasi dalla *Botrytis vulgaris*. 2. *a* conidioforo, *b* dettaglio dell'estremità di un ramo conidioforo. 3. Conidi (originale).

Questa forma di malattia tanto comune nei semenzai di fiori, di piante ortensi, foraggere, ecc. (*Helianthus, Sinapis, Brassica, Trifolium, Solanum Lycopersicum, Lepidium,* ecc.) viene designata giustamente col nome di *Mal della tela* (1).

Il fungo in questione nelle sue diverse forme colpisce come si vede una quantità grandissima di piante ed à un comportamento in parte

(1) PRILLIEUX et DELACROIX, *Maladie de la toile produite par le Botrytis cinerea* (Compt. rend. de l'Acad. d. Sc., 1894).

saprofitico ed in parte parassitico. Vediamone ora brevemente i caratteri botanici.

Caratteri botanici del parassita. Dovremo accennare singolarmente ai diversi stadi in cui esso si può presentare e che sono precisamente i seguenti:

1.° Micelio vegetativo; 2.° Sclerozi; 3.° Forma conidiofora; 4.° Forma ascofora.

1. *Micelio vegetativo.* — In molti casi esso costituisce l'unica manifestazione del fungo che si presenta allora in forma sterile e generalmente quando si trova in condizioni favorevolissime di sviluppo specialmente su organi carnosi e succosi in vicinanza o dentro al terreno. Allora costituisce una massa feltrosa bianchissima o raramente grigiastra (mal della tela) assai abbondantemente sviluppata sulle parti esterne degli organi colpiti (fig. 45:1). Il micelio è formato di ife jaline, ramosissime, settate e variamente fra di loro intrecciate e non solo si sviluppa largamente all'esterno, ma si insinua nei tessuti decomponendo rapidamente quelli più teneri e che offrono meno ostacolo alla sua penetrazione ed al suo sviluppo. De Bary à constatato che quando una ifa del micelio incontra un ostacolo più resistente essa produce dei rametti corti e molto settati, ravvicinati (*crampons*) che si fissano solidamente sull'ostacolo che compenetrano o che girano per approfondarsi nei tessuti della pianta (fig. 45:2).

2. *Sclerozi.* — Quando il micelio si è sufficientemente sviluppato ed in generale allorchè il substrato nutritivo diventa meno favorevole al suo sviluppo oppure nell'ambiente le condizioni di umidità e di calore diminuiscono si vengono a costituire gli sclerozi per un fitto intreccio di ife che si ramificano assai e si saldano l'una all'altra costituendo una massa compatta, ifenchimatosa, da prima molliccia, poi dura e da secchi di consistenza quasi pietrosa. La grossezza di questi sclerozi è variabilissima: alcuni non sono più grandi di un seme di papavero, mentre altri possono raggiungere la grossessa di parecchi millimetri (fig. 45:3). Esternamente sono di color bruno o nero, non di rado anche lucidi, mentre internamente sono biancheggianti. Una sezione trasversale di uno sclerozio mostra nell'interno una massa ifenchimatosa biancastra e verso l'esterno uno strato pseudoparenchimatoso di colore sempre più intensamente bruno, assai compatto che rappresenterebbe la scorza dello sclerozio (fig. 45:4). Tali sclerozi si formano talora sul micelio esterno (nella lattuga (fig. 45:1), canapa, ecc.), in altri casi sul micelio interno e particolarmente nella cavità midollare della pianta ospite. I micologi antichi considerando questi sclerozi come funghi ste-

rili li denominarono con nomi speciali e li differenziarono in varie specie per forma, grossezza, colore e compattezza, habitat, ecc. Ecco alcuni nomi di forme di sclerozi riferentisi alla presente specie: *Sclerotium compactum* Dc.; *Scl. sphaeriaeforme* Lib.; *Scl. varium* Pers.; *Sclerotium cepivorum* Berk., ecc.

3. *Forma conidiofora.* — Non sempre presente quindi l'opinione di diversi micologi antichi e moderni quali De Bary, Tubeuf, Osterwalder, Appel e Bruck, ecc., secondo la quale la *Sclerotinia Libertiana* mancherebbe di forma conidica riferibile a *Botrytis*. Essa però a quanto pare si svilupperebbe preferibilmente negli organi aerei e non sempre su organi vivi, ma anche su frammenti di vegetali morti e putrescenti. Può essere talora in relazione col micelio feltroso o cogli sclerozi dianzi accennati; più frequentemente però si sviluppa da un micelio che si è svolto nell'interno dei tessuti vegetali. Tale forma è costituita da rami conidiofori più o meno allungati, spesso cespugliosi, di colore grigiastro od un po' olivaceo specialmente in basso, quasi jalini o più pallidi verso l'apice. Sono talora un po' rigidi, presentano numerosi setti trasversali e verso l'alto sono forniti di alcuni rami laterali (fig. 46:2). La ramificazione è del tipo monopodico. Per il maggiore o minor numero di rami questa forma conidica è stata designata con nomi assai diversi e se ne son fatte varie specie che non ànno ragione di esistere data la grande variabilità di forma di questi conidiofori sui vari substrati nutritivi (*Botrytis plebeja* Fr., *B. furcata* Fr., *Botrytis Douglasii* Tu., *Botrytis cana* Kze. et Sch., ecc.).

A designare la forma conidica della *Sclerotinia Libertiana* ò riservato il nome di *Botrytis vulgaris* Fr., non perchè questa rappresenti una specie nettamente caratterizzata e diversa morfologicamente da *Botrytis cinerea* Pers., nome specifico che ò riservato alla forma conidica della *Sclerotinia Fuckeliana*, ma perchè essendo nettamente differenziate fra di loro le due forme ascofore ò creduto opportuno di ritenere distinte le forme conidiche che ad esse rispettivamente si riferiscono. Dal punto di vista morfologico sono anch'io d'accordo colla maggioranza degli autori che oggidì ritengono non esservi differenza fra *Botrytis vulgaris* e *B. cinerea* sì da conservarle alla dignità di specie. Quindi il significato da me attribuito a tali due forme non è quello degli autori che le ànno create, ma è informato piuttosto ad un criterio biologico.

Verso l'estremità i rametti conidiofori portano delle piccole punte che sostengono ciascuna un conidio subjalino, continuo, di forma ovale o subglobosa misurante 10-12 = 8-10 μ. I conidi sono agglomerati in

gran numero all'estremità dei rami così da formare degli aggruppamenti o glomeruli di aspetto caratteristico (fig. 46:2 *a, b,* 3). A maturità i conidi si distaccano facilmente e danno un aspetto polveroso alla muffa, come si può osservare nella forma che attacca i boccioli delle rose, le dahlie, i geranii, ecc. Essi servono alla diffusione del fungo: germinano facilmente nell'aria umida, nell'acqua, ma il promicelio che da essi deriva non sempre riesce ad infettare organi sani, bensì questo accade quando gli organi vegetali presentano già qualche piccola lesione superficiale oppure quando i conidi germinano in liquido formato dal succo della matrice, acquistando allora una speciale virulenza e forza di penetrazione.

4. *Forma ascofora.* — Gli ascomi si sviluppano generalmente nella primavera successiva dalle forme di *Sclerotium* che ànno passato l'inverno sul terreno. Quando questi non si trovino sotterrati a troppo grande profondità in condizioni propizie di umidità e di calore sviluppano alla loro superficie delle prominenze da prima piccole, ma che in seguito vanno sempre più accentuandosi finchè ciascuna di esse si differenzia in un ascoma col relativo piede più o meno allungato a seconda della profondità nel terreno in cui si è effettuata la germinazione dello sclerozio.

La parte superiore dell'ascoma è imbutiforme col disco di colore bruno pallido, mentre all'esterno la cupola è di colore alquanto più chiaro. La consistenza è carnoso-ceracea, disseccando gli ascomi diventano più duri e fragili. In certi casi si sviluppano isolatamente per sclerozio in altri casi da uno sclerozio si manifestano numerosissimi corpi fruttiferi (fig. 45:5). L'imenio ascoforo che forma il disco è formato da uno strato di aschi cilindraceo-clavati, allungati, inframmezzati da parafisi filiformi. Negli aschi sono contenuti otto spore ovali, jaline e continue (45:6).

Lo sviluppo di una forma ascofora da uno sclerozio venne osservato da diversi autori. Nel 1860 Coemans aveva constatato questo fatto e riferiva la forma ascofora alla *Peziza sclerotiorum* Lib. Nel 1868 Tichomiroff (1) da sclerozi sviluppati negli steli della canapa otteneva lo sviluppo di una peziza da lui denominata *P. Kauffmanniana.* Nel 1881 Pirotta (2) osservò lo sviluppo di ascomi da sclerozi stati raccolti dal De Bary a Strasburgo su steli di fagiolo e li riferì alla *Peziza sclerotiorum* Lib. Nel 1882 Prillieux osservava la *Sclerotinia*

(1) Op. cit.

(2) Pirotta, in Nuovo Giornale Bot., 1881, Firenze.

Libertiana svilupparsi da sclerozi provenienti da steli di fagiolo in una grave malattia sviluppatasi nei dintorni di Algeri su questa pianta.

Tutte queste osservazioni si riferiscono evidentemente alla presente specie. Non in tutti i casi descritti però la forma ascofora venne riscontrata: in alcuni di essi non venne constatata che la forma conidica (*Botrytis*), in altri il micelio sterile bianco e fioccoso e gli sclerozi. Fenomeni di adattamento, modificazioni nella qualità del substrato nutritivo ed altre ragioni non per anco note ànno indotto varie modificazioni nel ciclo biologico di questo fungo che raramente si presenta con tutte le sue forme come per es. si può osservare sulle Brassicacee su cui oltre il micelio e gli sclerozi si può sviluppare la forma conidica e dagli sclerozi la forma di ascomi.

Le ascospore mature vengono dagli aschi proiettate ad una certa distanza, come osserva il PRILLIEUX (1), e ciò contribuisce naturalmente alla loro disseminazione.

Azione del micelio sui tessuti della pianta ospite. Come già abbiamo altrove fatto osservare il micelio può comportarsi saprofiticamente e parassiticamente. Secondo DE BARY (2) il micelio per manifestare la sua azione parassitaria sui tessuti vivi della pianta avrebbe bisogno di iniziare prima il suo sviluppo su sostanze organiche vegetali in decomposizione, vivendo quindi anche per breve tempo come saprofita. Lo stesso autore à studiato pure con molta cura la penetrazione del micelio sulla pianta ospite e la sua azione sui tessuti della stessa. Quando un ramo micelico proveniente da una vicina pianta infetta tocca il fusticino di una pianta ancora sana, il rametto forma alla sua estremità diversi corti rami adesivi che aderiscono all'epidermide della pianta ospite senza da prima compenetrarla. Ciò nonostante le cellule epidermiche imbruniscono poi a poco a poco anche i tessuti sottostanti le cui cellule vengono uccise per una azione a distanza esercitata dallo stesso micelio. Questo, secondo l'osservazione del DE BARY, segregherebbe un vero e proprio veleno assai energico a reazione acida, contenente un fermento solubile e dell'acido ossalico. Il succo di una pianta infetta dal micelio del fungo messo a contatto con un tessuto sano produrrebbe le stesse alterazioni sulle cellule che il micelio. La penetrazione di questo nei tessuti della pianta si effettuerebbe solo

(1) PRILLIEUX, *Mal. d. Plantes Agr.*, p. 412.
(2) DE BARY, Bot. Zeit., 1886, n. 22, 27.

dopo che è avvenuta una necrosi parziale dei tessuti. Il Petri (1) à fatto a questo proposito interessanti esperienze dimostrando il valore del chemotropismo nell'azione parassitaria di questo fungo che studiò sui fagioli. Egli riuscì ad infettare di micelio una foglia di *Agropyrum,* pianta refrattaria al parassita, facendo agire ad una certa distanza dalla superficie fogliare opposta a quella su cui si trovava il fungo, una soluzione nutritiva stimolante, ottenuta con decotto concentrato di fagioli bianchi. Il micelio attraversò la foglia di graminacea per arrivare a contatto della sostanza nutritiva. Ciò dimostra la potenza dello stimolo chemotropico da questa esercitata sul fungo.

Condizioni favorevoli di sviluppo della malattia. L'umidità elevata ed una adeguata temperatura dell'ambiente sono le migliori condizioni per lo svolgimento della malattia. La temperatura migliore si aggira dai + 20° ai + 25° C., benchè anche a temperature più basse possa lentamente svilupparsi, purchè il grado di umidità sia elevatissimo. Nelle serre calde o fredde, nei letti caldi il fungo trova le condizioni più propizie di sviluppo ed ivi quindi i suoi effetti riescono più disastrosi. I terreni ricchi di concimi organici sia perchè possono favorire lo sviluppo del micelio allo stato saprofitico, sia perchè agevolano nelle piante la produzione di tessuti teneri e ricchi di succo ànno notevole influenza nell'aiutare la diffusione e la conservazione della malattia.

Mezzi di cura. Con buone misure profilattiche non è difficile prevenire lo sviluppo del male. L'aerazione delle serre ove le piante sono coltivate, i lavori di drenaggio per diminuire l'umidità del suolo, le concimazioni moderate a base di concimi organici e l'uso di adatti concimi minerali molto spesso riescono efficacissimi e salvano le giovani piante dall'attacco del fungo. Il terriccio delle lettiere dev'essere spesso rinnovato ed è bene cospargervi sopra della sabbia poichè il marciume delle giovani piante molto spesso comincia ad effettuarsi a fior di terra determinato da micelii che saprofiticamente vivono sul terriccio. Nel caso in cui la malattia si sia manifestata fortemente in una località è conveniente sospendere per qualche tempo la coltura di quelle piante che ne sono state più soggette: se nella coltivazione qua e là alcune piante cominciano ad ammalarsi, queste debbono essere diligentemente sradicate e bruciate, non già lasciate sul terreno nè buttate in concimaia ove il micelio continuerebbe a svolgersi egre-

(1) Petri L. *Un'esperienza sopra il valore del chemotropismo nell'azione parassitaria dei funghi* (Rendic. della R. Accad. dei Lincei, XVIII, ser. V, I sem., fasc. 10, 1909).

giamente. I sarmenti secchi rimasti sui campi dopo il raccolto, nel caso in cui le piante abbiano subìto attacchi dalla *Sclerotinia* debbono essere asportati e bruciati per impedire che gli sclerozi rimangano sul terreno e diano luogo nella primavera successiva agli ascomi. Se la muffa si svolge sui boccioli fiorali, foglie, germogli, ecc., bisogna asportare con cura gli organi infetti, distruggendoli. L'uso delle sostanze anticrittogamiche contro questa malattia ed in generale per tutte quelle prodotte da forme di *Botrytis* non à dato fino ad ora risultati soddisfacenti.

La poltiglia bordolese anche con solfato di rame e calce in dosi elevate (6-8 %) non riesce a distruggere sempre la proprietà germinativa dei conidi. Alcuni avrebbero ottenuti migliori risultati impiegando soluzioni al bisolfito di calcio nelle proporzioni dell'1,5 %: si potrebbe per es. tentare di combattere il marciume dei boccioli delle rose, delle dahlie, delle tuberose, la muffa dei pelargonii, ecc., coll'alternare trattamenti liquidi a base di bisolfito di calcio con trattamenti polverulenti di calce e solfato di allumina (calce 80 %, solfato di al. 20 %) che, secondo alcuni autori, darebbero discreti risultati.

PARISOT (1) che si è occupato delle malattie del topinambour consiglia la distruzione delle piante ammalate tagliando i fusti colpiti sopra il suolo e bruciandoli versando poscia una soluzione concentrata di solfato di ferro sulla base delle piante tagliate che verranno sradicate più tardi cioè solo dopo la raccolta dei tuberi sani. In casi di forti e ripetute infezioni consiglia di tralasciare la coltura del topinambour nonchè delle altre piante colpite dalla stessa malattia nella località infetta per un periodo di 3-4 anni.

91. SCLEROTINIA TRIFOLIORUM, ERIKSS.

N. ital. Mal dello sclerozio del trifoglio.

N. stran. *Maladie à sclerótes du Trèfle; Kleekrebs.*

Attacca varie specie di trifoglio ed in special modo le seguenti: *Trifolium pratense, Tr. repens, Tr. hybridum, Tr. incarnatum,* nonchè specie del g. *Medicago, Trigonella* e, secondo FRANK, anche l'*Arachis hypogaea.*

Possono essere colpite tanto le foglie che i fusti e le radici. La alterazione à un carattere epidemico poichè si diffonde in condizioni opportune largamente nelle coltivazioni di leguminose foraggere. Non

(1) PARISOT F., *Maladie des topinambours* (Journ. d'agr. prat., 1905, n. 38, pag. 318, 371).

è però frequente ovunque: pare che sia più comune al nord: fin dal 1857 venne riscontrata in Germania, più tardi si diffuse in Danimarca, in Svezia, in alcune regioni della Francia ed anche in Italia. Venne studiata da diversi autori ed in particolar modo dal KÜHN (1) e dal REHM (2).

Caratteri della malattia e del parassita. La malattia appare in primavera e si può riconoscere per un cambiamento di colore e per la putrefazione che ne consegue alla base degli steli delle piante che presentano di conseguenza un ingiallimento notevole e finalmente disseccano. La disgregazione dei tessuti interessa non solo la base dei cauli, ma anche le radici e qualche volta anche le foglie più basse. Una muffa bianca appare sui punti colpiti più o meno copiosa, la quale poi si insinua nei tessuti diffondendo così l'alterazione. Il parenchima corticale è anzitutto disgregato dall'azione parassitaria del micelio. Sulle piante uccise dalla malattia nell'autunno o nell'inverno si possono riscontrare dei corpiccioli duri, di varia grandezza che sono gli sclerozi, annidati nei tessuti delle radici, dei cauli o delle foglie. Molto spesso si trovano nella regione del colletto (f. 47:1). La grossezza di questi sclerozi varia da meno di un millimetro fino a 12 millimetri circa (fig. 47:2,3). Il micelio è jalino, riccamente ramificato, settato e si accumula negli spazi intercellulari. Il suo aspetto ed il comportamento ricordano quello della specie precedente. Dall'intreccio delle ife miceliali si originano poscia gli sclerozi sulle piante morte. La forma di sclerozio venne dal DE CANDOLLE designata

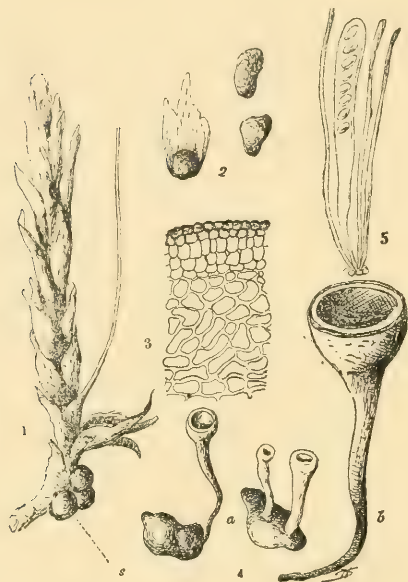


Fig. 47.
Mal dello sclerozio del trifoglio.

1. Porzione basilare di stelo affetto dalla malattia (in *s* sclerozi). 2. Sclerozi isolati. 3. Sezione di sclerozio. 4. Ascomi di *Sclerotinia Trifoliorum* svolgentisi da sclerozi [in *a* gr. nat., in *b* ingrandito]. 5. Asco e parafisi (da PRILLIEUX).

(1) KÜHN, in Hedwigia, 1870, n. 4.
(2) REHM, *Entwickel. eines d. Kleearten zerstör. Pilzes*, Gottinga 1872.

col nome di *Sclerotium compactum*. Anche la struttura di questi selerozi non differisce da quella della precedente specie.

Gli sclerozi rimangono allo stato di riposo durante l'autunno, l'inverno e la seguente primavera, nell'estate, trovandosi in condizioni opportune producono degli ascomi forniti di piede più o meno allungato e di coppa con disco molto concavo e liscio (fig. 47 : 4). L'altezza dell'ascoma è complessivamente di 2-3 millimetri, il disco può misurare fino ad un centimetro di diametro. L'aspetto di questa forma di Peziza dall'HOFFMANN denominata *P. ciborioides* è quello stesso della *P. Sclerotiorum* LIB., ed alcuni anzi avrebbero ritenuto non esservi differenza sostanziale tra le due specie di *Sclerotinia* cui tali forme ascofore si riferiscono; DE BARY ritiene però le due specie diverse. Il disco della Peziza del trifoglio è regolarmente concavo, mentre quello dell'altra specie presenta una depressione imbutiforme nel mezzo, questo almeno come riferisce il PRILLIEUX (1). Anche le ascospore sarebbero un po' più grandi. In ambiente umido esse germinano producendo un promicelio più o meno lungo, molto settato, fornito di rametti laterali corti all'estremità dei quali si differenziano catenelle di piccoli conidi (sporidii) globosi di cui non si sarebbe osservata la germinazione.

Condizioni favorevoli di sviluppo. Le piante giovani sarebbero più facilmente colpite delle vecchie: pare che l'infezione sia dovuta essenzialmente al micelio che si può sviluppare sul terreno saprofiticamente tanto per la germinazione delle ascospore, quanto originatosi direttamente da sclerozi che vi ànno ibernato. Secondo il COLEMAN il micelio penetrerebbe non attraverso gli stomi dello stelo, ma per lo più tra l'una e l'altra cellula epidermica. Le spore potrebbero resistere alla siccità anche per diversi mesi e probabilmente diffonderebbero la malattia anche aderendo ai semi della pianta ospite. La propagazione del male da un campo all'altro sarebbe dovuta tanto agli sclerozi che alle ascospore (2).

L'umidità del suolo e la stagione umida sono le migliori condizioni per agevolare lo sviluppo del fungo. La stanchezza del suolo per depauperamento di principii minerali non più sostituiti con adeguate concimazioni indebolirebbe le piante rendendole più soggette al male. Gli sclerozi rimasti sul terreno anche nelle condizioni meno propizie di vita, non perdono la loro capacità di germinare che dopo

---

(1) PRILLIEUX, *Mal. d. Pl. agr.*, II, p. 416.

(2) COLEMAN L. C., *Ueb. Sclerot. Trifoliorum*, ecc. (Arb. a. d. Kais. biol. Aust. f. Land. und Fortw. Berlin 1907; Bd. V, p. 469-488).

circa due anni e mezzo e ciò rende naturalmente difficile il poter liberare i campi infetti dalla malattia.

Mezzi di cura. Sono di indole essenzialmente colturale: consistono nella lavorazione profonda del suolo, nel favorire lo scolo delle acque, nel sopprimere i centri infetti collo sradicare le piante infette e un po' quelle circostanti, smuovendo ivi la terra e cospargendola abbondantemente di calce viva. Nel caso di forti e ripetute invasioni non vi è che la sospensione della coltura per alcuni anni, rompendo il prato di leguminose e coltivandovi invece i cereali.

92. SCLEROTINIA FUCKELIANA (DE BARY) FUCK.

F. di sclerozio: *Sclerotium echinatum* FUCK.

F. conidica: *Botrytis cinerea* PERS; *B. acinorum* PERS.

N. ital. Muffa grigia dell'uva, marciume grigio, putrefazione, ammuffimento degli acini, muffa grigia delle foglie; mal dello sclerozio dei tralci, ecc.

N. stran. Pourriture des raisins; pourriture grise de la vigne; brulûre; Fäulnis der Rebentriebe; Burn-rot.

La malattia, comunissima sulla vite di cui attacca le foglie, i tralci ed in particolar modo gli acini non produce però sempre danni considerevoli poichè il suo sviluppo è collegato a speciali condizioni meteoriche e ad altre cause che studieremo più appresso e che ne possono facilitare lo sviluppo e la diffusione.

Il fungo à un comportamento essenzialmente saprofitico però verificasi anche qui quel che abbiamo indicato per la *Sclerotinia Libertiana*: cioè inizia il suo sviluppo da saprofita per comportarsi in seguito parassiticamente acquistando una speciale virulenza sì da poter invadere anche gli organi sani. Come vedremo il fungo può talora anche produrre azione benefica nella maturazione dell'uva in certe località, quindi mentre nelle regioni del Reno e di Sauternes esso migliora la qualità del raccolto in altre regioni esso è causa di ingenti danni deprezzando le uve e rendendo i vini deboli e poco conservabili.

Caratteri esterni della malattia. Può attaccare, come abbiamo accennato, le foglie, i tralci giovani, gli innesti, raramente i giovani grappoli, frequentemente gli acini maturi.

a) Sulle foglie. — Non è molto frequente all'aperto, più spesso si trova sulle viti coltivate in serra, ad ogni modo non produce mai dei danni di qualche importanza. Poche sono le foglie che possono essere attaccate e talora solo parzialmente e la malattia non si diffonde che assai lentamente e scarsamente.

La foglia colpita manifesta sur un punto della lamina una macchia prima giallastra poi rugginosa o rossastra che si va sfumando verso



Fig. 48.

Muffa grigia dell'uva.

1. Caratteri esterni della malattia, in *a* su foglia di vite, in *b* su tralcio e grappolo, in *c* su acini. 2. Ramo conidioforo, in *a* figura d'insieme un po' schematica, *b* estremità di ramo conidioforo, *c* spore (*Botr. cinerea*). 3. Sclerozi su tralci, *b* id. più ingranditi. 4. Ascoma di *Sclerotinia Fuckel.* da sclerozio. 5. Asco e parafisi (tutte originali, salvo 4 5 da Ravaz).

i bordi e si estende più o meno largamente. Su questa macchia tanto sulla pagina inferiore che su quella superiore appare poi una abbondante muffa grigio polverulenta, formata dai conidiofori del fungo (fig. 48 : 1 *a*).

L'alterazione è facilmente distinguibile da quella prodotta dalla peronospora: 1.° perchè le macchie non sono ad area limitata e numerose come in questa all'inizio, ma più diffuse e rare; 2.° invece di una efflorescenza bianca che compare nella peronospora solo sulla pagina inferiore, qui si à sviluppo di una muffa grigia tanto superiormente che inferiormente; 3.° la muffa grigia esala strofinandola un odor fungino, mentre quella della peronospora odora di pesce fracido. Questa forma che attacca le foglie viene designata anche dai francesi col nome di *brulûre*. Le foglie colpite si accartocciano e più tardi possono distaccarsi; sul suolo la muffa continua a svilupparsi invadendo talora anche tutta la foglia se vi è molta umidità.

b) Sui tralci. — Anche qui la malattia non si presenta frequentemente all'aperto, ma più spesso sulle viti in serra. Venne osservata dal Foëx in Algeria ed in Francia, dal Ravaz pure in questa regione, dal Cuboni e dal Brizi in Italia. L'alterazione si inizierebbe ai nodi, diffondendosi poi anche lungo gli internodi: i tessuti si presentano corrosi ed all'esterno si à sviluppo di muffa grigia (fig. 48:1 *b*): i rami si disarticolano in corrispondenza ai nodi colpiti e cadono.

Viala (1) à fatto osservare una forma assai dannosa della malattia che attacca i tralci innestati e stratificati nella sabbia per favorirne l'attecchimento. Nel punto in cui dovrebbe effettuarsi la saldatura fra il soggetto e la marza si sviluppano dei corpiccioli duri, nerastri che sono gli sclerozi i quali insinuandosi nello spacco dell'innesto separano i due pezzi e ne impediscono la saldatura, così che i tralci vanno a male e disseccano. Questo avviene talora quando la sabbia è umida e contiene frammenti di tralci su cui il fungo si può trovare allo stato saprofitico.

c) Sui grappoli. — I giovani grappoli possono essere talora colpiti, benchè non comunemente, prima o durante la fioritura da una muffa grigio cenerina che invade tutti gli organi determinandone la putrefazione. Molto più frequentemente la malattia attacca invece gli acini quando ànno già raggiunto una certa grossezza e specialmente quando sono già ben maturi. È allora che si possono effettuare i maggiori danni. Gli acini colpiti prendono da prima una tinta un po' giallo-grigiastra o rosso-violacea, poi perdono la loro turgidezza, diventano flosci, si spaccano e si ricoprono di una abbondantissima muffa grigio-cenerina polverulenta (fig. 48:1 *b, c*).

---

(1) Viala P., *Une maladie des greffes-boutures* (Rev. gén. d. Bot., 1891).

Gli acini sani che vengono a contatto con un acino così colpito ben tosto assumono la stessa alterazione che si propaga quindi di acino in acino interessando buona parte od anche tutto il grappolo, tanto più rapidamente e facilmente quanto più gli acini del grappolo sono stretti l'un presso l'altro, come avviene in certe qualità di uve. Negli autunni molto piovosi è purtroppo frequente tale forma che rovina non pochi grappoli e talvolta compromette anche seriamente la qualità del raccolto.

I grappoli vengono talora trasformati in una massa putrida coperta di una muffa abbondantissima: toccati o scossi diffondono attorno una polvere assai copiosa formata dagli innumerevoli conidi del fungo.

Caratteri botanici del fungo: *Micelio.* — Si sviluppa copiosamente in particolar modo negli organi succosi, come nella polpa degli acini: è settato, riccamente ramificato, sfornito di austori. È capace di vivere saprofiticamente su matrici putride, comportandosi in altri casi da parassita. In condizioni speciali esso non dà luogo allo sviluppo di organi riproduttivi e il fungo allora si presenta in forma larvata, nella qual condizione non riesce abitualmente dannoso, quando però nell'ambiente vi è molta umidità allora produce all'esterno i rami conidiofori.

Conidiofori. — Sono formati da ife notevolmente allungate, per lungo tratto semplici, poco ramose solo in alto, molto settate, di color grigio olivaceo in basso, subjaline all'apice (fig. 48 : 2 *a, b*). I conidi sono portati verso l'estremità di rametti su corti sterigmi, formando nell'insieme dei glomeruli piuttosto compatti. Sono ovoidali, continui, pallidamente olivacei ed a maturità si staccano facilmente e vengono diffusi per opera del vento (fig. 48 : 2 *c*). La forma che attacca foglie e rami venne designata *Botrytis cinerea* dal PERSOON e da lui distinta dalla forma che attacca gli acini (*B. acinorum* PERS). In realtà però non vi è ragione di tener distinte nè dal punto di vista morfologico nè da quello fisiologico le due forme presentando caratteri e proprietà perfettamente simili. Una modificazione speciale dei conidiofori sarebbero i così detti organi-rampini (*Haft-organe*) che sarebbero formati dai rami terminali appressati di un'ifa e che si costituirebbero allorquando i rami conidiofori uscenti da un acino ammalato si incontrano in uno sano su cui si adattano come organi di adesione per compenetrarlo.

Sclerozi. — Sulle foglie cadute e marcescenti al suolo, sui tralci secchi nell'autunno e nella primavera si possono osservare dei corpiccioli neri grossi in media da 2 a 3 millimetri, irregolari alla superficie

che sono gli sclerozi (fig. 48:3 *b*). Tale forma ricevette già dal FUCKEL il nome di *Sclerotium echinatum*. La loro struttura interna è perfettamente simile a quella degli altri sclerozi già descritti per le altre specie di *Sclerotinia* cioè sezionati presentano nell'interno una massa midollare biancheggiante formata da un ifenchima più lasso, mentre alla periferia lo pseudoparenchima è più fitto e le ife sono colorate in bruno-fosco. Gli sclerozi si originano a spese del micelio quando le condizioni di vita per questo diventano più difficili: essi rappresentano dunque uno stadio di micelio quiescente e resistono facilmente alle condizioni più sfavorevoli di ambiente. Dagli sclerozi in primavera si origina talora la forma conidiale (*Botrytis cinerea*), tal altra la forma ascofora.

Ascomi — Non si osservano frequentemente in natura però si possono ottenere coltivando gli sclerozi in ambiente speciale. Tenuti nella sabbia alquanto umida e ad una certa temperatura dagli sclerozi si sviluppano dei corpiccioli che si allungano fino ad un centimetro o più, presentando un gambo più o meno flessuoso, cilindrico e nella parte superiore un organo dilatato a coppa, concavo superiormente, di color bruno e di consistenza ceracea (fig. 48:4). Tali corpiccioli sono gli ascomi. L'imenio maturo presenta aschi con ascospore obovate, jaline, inframmezzate di parafisi pure jaline (fig. 46:5). La diffusione della malattia in primavera certo non sempre si deve a queste ascospore, ma piuttosto alla forma conidica che assai spesso si manifesta sugli sclerozi che ànno svernato. Tale forma ascofora venne già designata dal DE BARY col nome di *Peziza Fuckeliana*.

Il ciclo biologico del fungo può presentare molte variazioni. Il ciclo regolare si effettuerebbe così: dal micelio si producono i filamenti conidiofori, più tardi (nell'autunno) si costituiscono gli sclerozi che in sabbia umida danno nella primavera ora ascomi ora conidiofori. Il PIROTTA (1) in colture di questo fungo partendo dalle ascospore avrebbe ottenuto diverse fasi evolutive semplici o complicate per ritornare alla formazione di nuove ascospore. Ecco tre cicli diversi di sviluppo ottenuti dall'autore:

I. Ascospore, Sclerozi, Filamenti conidiofori, Filam. conidiofori. Sclerozi, Ascomi (Ascospore).

II. Ascospore, Sclerozi, Ascomi (Ascospore).

III. Ascospore, Conidiofori, Sclerozi, Conidiofori, Conidiofori, Sclerozi, Ascomi (Ascospore).

---

(1) PIROTTA, *I funghi parass. dei vitigni*, Milano 1889.

In natura però la forma di *Peziza* non deve essere molto frequente ed il ciclo evolutivo può talora restringersi alle sole forme di sclerozio e di conidiofori.

Condizioni favorevoli per lo sviluppo del fungo. RAVAZ (1) à fatto delle interessanti esperienze per dimostrare quali sono le condizioni più favorevoli per ottenere la germinazione delle spore e perchè esse siano capaci di penetrare col loro promicelio attraverso i tessuti sani della vite. I conidi germinano facilmente nell'acqua di pioggia, meno bene nell'acqua distillata, rapidamente nel brodo di Liebig zuccherato o nel succo d'uva. A temperatura di + 29° C. dopo un paio d'ore i conidi ànno già prodotto un lungo tubo promicelico se coltivati in liquido nutritivo, mentre nell'acqua pura la germinazione si arresta presto. Portando dei conidi germinati in acqua semplice sulle foglie di vite RAVAZ à potuto constatare che non si determina alcuna infezione. Se invece si portano sulle foglie dei conidi germinati in succo d'uva e si mantiene il tutto in un ambiente caldo (25° a 29° C.) e sufficientemente umido essi non tardano a produrre infezione. L'autore è riuscito così ad infettare artificialmente foglie, grappolini, acini e sarmenti. Il promicelio avrebbe allora la proprietà di perforare la cuticola e la membrana delle cellule epidermiche in virtù di un principio ch'esso segregherebbe e che avrebbe la proprietà di gonfiare e di rendere meno resistente la cellulosa. Nel punto in cui il promicelio è penetrato si forma una tacca bruna la quale man mano si ingrandisce, sviluppandosi il micelio nei tessuti interni. L'osservazione del RAVAZ è di grande importanza poichè dimostra che il fungo à proprietà essenzialmente saprofite e che solo si adatta alla vita parassitaria quando à iniziato il suo sviluppo saprofiticamente. Il promicelio acquisterebbe una speciale virulenza quando la germinazione dei conidi si è effettuata anzichè nell'acqua in un liquido zuccherino e specialmente nel succo d'uva. Da ciò si spiega che da un acino colpito da *Botrytis* può derivare l'infezione ad un intero grappolo, infezione che si può estendere poi a grappoli vicini ed ovunque le spore germinate riescano a cadere su acini sani. È facile dunque pensare che per lo sviluppo della muffa grigia occorrono speciali circostanze: 1.° la presenza di conidi germinati in un liquido nutritivo; 2.° una grande umidità nell'ambiente che ne favorisca lo sviluppo. Secondo le accuratissime e

---

(1) RAVAZ, *La pourriture des raisins*, Paris 1895.

recenti ricerche fatte dall'ISTVÀNFFI (1) le spore della *Botrytis* cominciano già a germinare a temperatura + 5° e + 12° C., la temperatura ottima sarebbe però di + 25°. Nel mosto di uva germinerebbero il 99 % di spore, nell'acqua semplice il 90 % in 24 ore ed a temperatura di + 25°. L'aggiunta di solfato di rame nelle proporzioni del 0,1-0,3 % nel mosto non impedirebbe nè la germinazione nè lo sviluppo delle spore che non perderebbero la capacità germinativa nemmeno immerse nella poltiglia bordolese al 3 %. Esse sarebbero inoltre resistentissime al freddo.

Lo sviluppo della *Botrytis* è inoltre agevolato da altre cause: la grandine ne favorisce notevolmente lo sviluppo: se la grandine anche in piccola misura colpisce gli acini già maturi, la buccia di essi si spacca ed il succo ne vien fuori bagnando gli acini vicini: le spore della *Botrytis* trovano allora un ottimo substrato nutritivo per il loro sviluppo: un acino solo così danneggiato è sufficiente per determinare l'avviamento della malattia: ben presto esso si copre di muffa grigia: i conidi germinano nello stesso succo, infettano gli acini vicini e così la malattia si diffonde quanto più rapidamente se aiutata da condizioni persistenti di umidità. Oltre la grandine anche il parassitismo della *Cochylis* e dell'*Eudemis* può favorire lo svolgimento della muffa grigia. Le larve della seconda generazione delle tignuole dell'uva perforando gli acini agevolano l'ingresso delle spore che germinano così facilmente ed acquistano una speciale virulenza.

La compattezza del grappolo è pure una condizione che favorisce maggiormente la diffusione del fungo da un acino all'altro: le bacche venendo a mutuo contatto e comprimendosi come avviene in certe qualità di uve si trasmettono l'una coll'altra la malattia. Le uve a buccia sottile sono inoltre più colpite di quelle a buccia spessa, quindi in generale le uve da vino lo sono di più delle uve da mensa. Le condizioni che possono favorire lo sviluppo della forma sulle foglie (*brulûre*), come ò detto, non si riscontrano sempre: siccome occorre un grado quasi persistente di umidità piuttosto lungo così tale forma si manifesta più frequentemente in serra che all'aperto. Lo stesso dicasi anche per la forma che attacca i tralci. Per lo sviluppo poi degli sclerozi che danneggiano talora gli innesti stratificati sulla sabbia occorre che la sabbia sia molto umida e che contenga qualche germe

(1) ISTVÀNFFI (de) Gy., *Études microbiol. et mycol. sur le rot-gris de la vigne: Botrytis cinerea-Sclerotinia Fuckeliana* (Ann. de l'Inst. Centr. Ampèl., Budapest 1905, t. III, p. 183-360).

del fungo. Usando sabbia nuova o sterilizzata si previene facilmente questa forma di malattia.

La *Botrytis cinerea* durante l'estate è per lo più saprofita sui sarmenti morti di vite e di altre piante, passa alle foglie sane solo in condizioni di forte umidità, nell'autunno attacca quindi gli acini manifestando azione benefica o nociva a seconda dello stato atmosferico. Sverna sopra i tralci sotto forma di sclerozi da cui in primavera si svolgono poi ascomi e conidiofori.

Resistenza o predisposizione dei vari vitigni alla malattia. Come ò già ricordato sono in generale le uve con grappoli ad acini molto serrati ed a buccia sottile quelle che vengono più danneggiate dalla *Botrytis acinorum*. Il Peglion fa la seguente distinzione fra il comportamento di alcuni vitigni di fronte alla malattia:

I. Vitigni molto danneggiati: *Dolcetto, Moscato comune, Aleatico, Sanginella, Sangiovese, Bressana, Malbech, Sciascinuso, Sirah, Pinot, Gamay, Trollinger, Teinturier,* ecc.; in Francia sono particolarmente attaccate le seguenti varietà: *Folle Blanche* e *Saint-Emilion.*

II. Vitigni assai resistenti: *Aglianico, Cabernet-Sauvignon, Traminer bianco, Traminer rosso, Pis de Chèvre, Merlot,* ecc. Le viti Americane sono in generale resistenti.

Effetti della Botrytis cinerea. Sulle foglie, sui tralci, sui teneri grappoli gli effetti del fungo sono sempre nocivi benchè essi non assumano mai una grande importanza poichè su tali organi il fungo raramente si manifesta all'aperto. Viala riferisce di aver osservato nell'America del Nord piuttosto diffusa la forma di *brulûre* che si può confondere talora coll'alterazione detta *colpo di sole* e che è causa in certe circostanze — benchè raramente — della precoce caduta delle foglie. Così la forma sui tralci che determina la disarticolazione degli internodi nella regione dei nodi è assai poco frequente. Più comunemente invece si osservano gli effetti della *Botrytis* sopra gli acini nella maturazione e qui il fungo può in specialissime circostanze riuscire utile, mentre nella maggioranza dei casi riesce dannoso.

1. *Effetti utili.* — Gli squisitissimi vini che si ottengono in alcune regioni della Francia (Sauternes) e della Germania (reg. Renana) debbono la loro rinomanza all'azione benefica di questo fungo che anzichè determinare il marciume delle uve ne migliora notevolmente le qualità.

I tedeschi chiamano col nome di *edelfäule* ed i francesi di *pourriture noble* gli effetti benefici che il fungo determina sulle uve ed oggidì sono ben note le cause e le circostanze che favoriscono lo sviluppo della putrefazione nobile. Nelle annate ad autunno asciutto, nelle loca-

lità indicate e privilegiate il fungo si manifesta negli acini in *forma larvata,* cioè col solo micelio nella polpa e serpeggiante nella buccia senza che questa si screpoli e ne venga la formazione dei conidiofori che sono caratteristici invece della forma nociva che provoca il marciume dell'uva. Il micelio determinerebbe una lenta concentrazione del succo dell'acino di modo che questo si arricchisce notevolmente di sostanze zuccherine perdendo una certa quantità di acqua e di altri principii che lo renderebbero meno gustoso. Si effettua in certo qual modo sulla pianta per opera del fungo quel che artificialmente si suol ottenere in locali appositi per provocare l'appassimento delle uve onde ottenere dei vini fini e prelibati.

Secondo Müller Thurgau (1) il fungo assorbirebbe essenzialmente gli acidi del frutto e pochissimo zucchero, così la ricchezza zuccherina del mosto viene aumentata per la scomparsa degli acidi e per la concentrazione del succo. Una parte delle sostanze azotate solubili vengono rese insolubili, così la fermentazione si fa più lenta e lunga, ma nello stesso tempo si sviluppano degli aromi speciali delicati che rendono il vino pregievolissimo. Il vino ottenuto acquista un sapore che ricorda un po' il vino cotto e di più quello ottenuto con uve appassite. Nella regione Renana e nel Sauternes si suole protrarre la vendemmia negli autunni asciutti per prolungare gli effetti dell'*edelfäule* e favorire quindi meglio lo sviluppo del fungo che migliora le uve. Queste per sè non avrebbero nulla di pregevole ed i vini con esse ottenuti senza l'intervento benefico del fungo non avrebbe gran valore: la forza ed il sapore di tali vini è dovuta allo sviluppo del micelio della *Botrytis.*

Anche in Italia venne osservato in alcune regioni alcunchè di simile. Il prof. Cuboni (2) fin dal 1889 aveva volto la sua attenzione alla così detta *uva infavata* col quale nome i viticoltori dei colli Laziali designano cert'uva che in annate asciutte matura con caratteri un po' diversi del consueto, dalla quale ottengono un vino migliore. I viticoltori di Genzano e di altri paesi del Lazio protraggono negli autunni caldi ed asciutti il periodo della vendemmia in modo che l'uva oltrepassa il periodo della maturazione fisiologica: gli acini prendono un colore più scuro: le uve bianche una tinta grigiastra. Il prof. Cuboni esaminando tali acini à potuto rilevare la presenza del micelio

(1) Müller-Thurgau, *Die edelfäule der Trauben* (Land. Jahrb. 1888, p. 83).

(2) Cuboni, *Sulla cosidetta uva infavata dei colli Laziali* (Boll. Soc. Bot. It., 1889, p. 158).

della *Botrytis cinerea* dimostrando la perfetta identità dell'*uva infarata* dei colli Laziali coll'uva affetta dall'*edelfäule* o dalla *pourriture noble* del Reno e di Sauternes.

Le condizioni che però possono determinare la putrefazione nobile in Italia non sono così costanti come nelle indicate regioni della Germania e della Francia quindi essa si presenta solo nei vigneti del Lazio in certe annate con autunno eccezionalmente asciutto. Questa è la condizione *sine qua non* perchè il fungo produca effetti benefici. Le uve che da noi possono essere più facilmente influenzate da questa forma del fungo sono specialmente il *Moscato bianco*, il *Sangiorese*, il *Sirah*, ecc.

2. *Effetti nocivi.* — La *Botrytis cinerea* nella sua forma palese è un fungo dannoso e specialmente pericoloso per il suo comportamento saprofitario che lo fa sopravvivere su organi morti. I danni si manifestano sempre più o meno intensamente negli autunni umidi, piovosi. Allora si à la putrefazione vera od ignobile: l'uva marcisce, gli acini si spaccano e si ricoprono abbondantemente di muffa grigia. Oltre la perdita di una certa quantità del raccolto si à il deprezzamento della qualità. Vinificando tali uve ammuffite si apporta nel mosto il micelio del fungo il quale continua a svilupparsi saprofiticamente alla superficie segregando un principio diastasico (ossidasi) che rimane nel mosto e quindi nel vino: principio che resta inerte finchè il vino è ben riparato dal contatto dell'aria, ma che agisce fissando l'ossigeno dell'aria sulla sostanza colorante che precipita appena il vino nei travasi o nella spillatura viene a contatto coll'aria. I vini rossi si decolorano, acquistano sapore svanito e diminuiscono di pregio, i vini bianchi si intorbidano, imbruniscono e non sempre si riesce a ripristinarne le buone qualità. L'alterazione indicata del vino costituisce la così detta *Casse* o rottura dei vini.

Mezzi di difesa. La forma che danneggia le foglie ed i tralci giovani essendo per lo più molto rara non richiede in generale mezzi speciali di cura. Asportando le poche foglie e la porzioncina di tralci infetti si impedisce spesso che la muffa si propaghi ulteriormente. Non è così per la forma che danneggia gli acini. La sua rapida diffusione richiederebbe qualche energico mezzo per arrestarla o prevenirla. Disgraziatamente la terapia vegetale ben poco ci insegna attualmente per combattere razionalmente tale fungo. Le soluzioni cupriche che danno così splendido risultato contro la maggior parte delle malattie crittogamiche disgraziatamente sono qui quasi inattive. Il fungo è resistentissimo; le spore germinano anche nell'acqua contenente traccie

di solfato di rame. Dosi di 1 °/₀₀ di solfato di rame nell'acqua non impediscono che i conidi dopo qualche tempo emettano il loro filamento promicelico. La seguente esperienza fatta da RAVAZ dimostra la debole efficacia dei composti cuprici contro la *Botrytis cinerea* (1). Egli cosparse alcune foglie di una vite di *Folle blanche* con poltiglia bordolese al 3 °/₀ poi ne infettò alcune con una gocciola di succo d'uva contenente molte spore di *Botrytis* in germinazione. Dopo qualche giorno la muffa si manifestò egualmente sulle foglie benchè lentamente e senza molto distendersi sulla lamina. In seguito a questi risultati negativi vennero abbandonati i trattamenti cuprici contro questa malattia e si esperimentarono moltissime altre sostanze nessuna delle quali però — giova dirlo — à dato oggidì risultati completi.

Tuttavia è necessario segnalare qualcuno dei mezzi di difesa e dei rimedi sperimentati specialmente in questi ultimi anni in Francia con effetti discreti e talora anche abbastanza soddisfacenti. Il dott. MASSON consigliò l'uso del *permanganato* di *potassa* nella proporzione di 40 grammi su 100 litri di acqua, ma venne presto abbandonato non dimostrando una grande efficacia ed i suoi effetti essendo di troppo breve durata. GUILLON (2) dopo aver esperimentato con nessun risultato soddisfacente l'acido borico, il formolo, la calce, il solfato di allumina adoperati isolatamente avrebbe constatato che una miscela polverulenta di queste due ultime sostanze produce un effetto marcato sui grappoli. Ecco la proporzione dei componenti nella miscela:

Solfato di allumina . . .	kg. 20
Calce viva in polvere . .	kg. 80

Le due sostanze debbono essere ridotte in polvere finissima ciò che è facile per la calce, per il solfato di allumina occorre da prima scaldarlo fortemente per poterlo finamente triturare. L'autore consiglierebbe di fare trattamenti ripetuti sui grappoli a cominciare dal 15 agosto.

Altre formole di miscele sono le seguenti:

Poltiglia all'allume e calce (formula BOISSEAU).

Allume	kg. 1,5
Acqua mescolata a latte di calce assai chiaro	litri 100

Risultati discreti.

Poltiglia bordolese al solfato di allumina (form. Pf. S. MARTINI). Aggiungere ad un ett. di poltiglia bordolese 200-400 gr. di solfato di

(1) RAVAZ, *La pourriture des raisins*, Paris 1895, p. 11.
(2) GUILLON, Rev. de Vit., XVIII, 1902, n. 462.

allumina. Secondo l'autore si avrebbero buoni effetti contro la peronospora e la muffa grigia.

Metodo Istvànffi. Questo autore avrebbe ottenuto buoni risultati coll' applicazione dei bisolfiti alcalini e raccomanderebbe di eseguire contro la muffa grigia i seguenti trattamenti:

1.° In autunno o in primavera pennellare i ceppi con bisolfito di calcio al 5 %.

2.° Toglier le foglie ammalate, i grappoli seccati, le cattive erbe dal suolo.

3.° Durante la maturazione delle uve fare trattamenti alternativi con poltiglia bordolese e polverizzazioni di una miscela formata da 90 parti di argilla e 10 parti di bisolfito di soda.

Istvànffi raccomanda di ricoprire bene i grappoli colla suddetta polvere durante il periodo critico; in caso di pioggie i trattamenti debbono essere spesso ripetuti.

Metodo Zacharewicz (1). Consiste in una serie di trattamenti che si applicano alla vite nei diversi periodi di vegetazione. Durante la primavera e l'estate consiglia l'uso della seguente miscela cuprica:

Solfato di rame . . .	kg.	1,5
Polvere di sapone . .	»	1,5
Acqua	litri	100

Questo serve naturalmente anche contro la peronospora e a questo trattamento si fa seguire una polverizzazione con una miscela così formata:

Calce in polvere	kg.	75
Solfosteatite a 20 % di solfato di rame . .	»	25

Così si continua alternando i due trattamenti fino all'epoca della maturazione delle uve. Nel settembre il trattamento polverulento verrà sostituito dal seguente:

Gesso cotto bianco	kg.	55
Polvere di sapone	»	5
Solfosteatite al 20 % di solfato di rame . .	»	40

Molti viticultori avrebbero ottenuto buoni risultati da questa serie di trattamenti però resta ancora a vedere se essi si manterranno tali in tutte le circostanze.

---

(1) Cfr. Degrully, in Progr. Agr., 1905, n. 19.

Delacroix à stabilito numerose esperienze per provare se con opportune concimazioni fosse possibile diminuire i danni prodotti dalla muffa grigia ed è arrivato ai seguenti risultati:

Il *nitrato di soda* nelle proporzioni di circa grammi 25 per ceppo provoca una vegetazione molto rigogliosa; ma le viti vanno molto soggette alla muffa grigia. Pare che i nitrati favoriscano lo sviluppo del fungo.

I *superfosfati* non manifestarono un'azione ben precisa.

Il *cloruro potassico* darebbe migliori risultati promovendo la vegetazione della vite e ostacolando — a quanto pare — lo sviluppo della muffa. Tale sostanza dovrebbe impiegarsi in dosi di 200 a 300 kg. per ettaro.

Con tutto questo però c'è poco da sperare che colle concimazioni razionali si riesca a rendere più resistenti le uve dall'attacco della muffa grigia.

Fra i mezzi indiretti di lotta abbiamo:

1.° L'anticipo della vendemmia negli autunni piovosi e questo — quando è possibile eseguirlo — è ancor uno dei migliori e più sicuri mezzi per prevenirne i danni.

2.° La lotta contro la tignuola dell'uva che perforando gli acini nella seconda generazione favorisce lo sviluppo del marciume. Disgraziatamente anche i mezzi di lotta contro questo parassita animale rappresentano ancora oggidì un pio desiderio intorno a cui invano si torturano le menti dei pratici e dei patologi.

Contro la forma che danneggia talora gli innesti stratificati nella sabbia non c'è di meglio che sostituire la sabbia con altra sana ove non vi siano detriti vegetali sui quali eventualmente il fungo si può trovare allo stato saprofitico. Concludendo possiamo dire che il problema della lotta razionale contro la muffa grigia è ancora tutt'altro che risolto e nonostante le numerose sostanze esperimentate ed i vari mezzi escogitati non si è riuscito ancora a vincere il fungo che negli autunni umidi e piovosi non manca quasi mai sulle nostre uve ove non produce certo quei benefici effetti ch'esso determina nelle regioni privilegiate del Sauternes e del Reno.

93. SCLEROTINIA BULBORUM (Wakker) Rehm.

N. ital. Morbo nero, cancrena dei bulbi dei giacinti e dei tulipani, ecc.

N. stran. Morve noire; Schwarzer o Weisser Rotz der Hyacinthen; Ringelkrankheit; Sclerotienkrankh. der Tulpen; Kwade plekken (Olanda).

Malattia nota fin dal 1770 in Olanda ove attacca diverse piante bulbose come *Hyacinthus, Scilla, Crocus.* Una malattia molto analoga e studiata recentemente dal KLEBAHN (1) attaccherebbe i tulipani. In Germania, in Francia ed in Italia è pur nota tale alterazione sulle stesse piante.

Caratteri della malattia. Essa si manifesta con un ingiallimento progressivo delle foglie che vengono poi distrutte alla base: i bulbi si presentano alterati, colle tuniche di color grigiastro, nella parte superiore di essi si presenta un micelio bianco fioccoso che penetra tra le squame e ne induce la putrefazione. Più tardi nella regione invasa dal micelio e particolarmente nel collo del bulbo si formano gli sclerozi che trasmettono la malattia da un anno all'altro. L'alterazione studiata dal KLEBAHN sui tulipani e che si diffonderebbe anche ai bulbi di *Fritillaria* ed ai rizomi di *Iris,* non attaccando secondo l'autore i *Narcisus,* i *Crocus* e la *Scilla,* si manifesterebbe con un arrossamento della parte interna dei bulbi che poi marciscono, mentre tra le radici od alla base dei bulbi appaiono sclerozi bianchi poi bruni misuranti da millimetri 1,5 a 9 di grossezza e capaci di resistere nel terreno per ben due anni. La malattia à carattere epidermico e si diffonde con estrema rapidità specialmente se il terreno è umido invadendo le diverse piante bulbose che sono nelle vicinanze. I danni che produce sono quindi talora piuttosto gravi specialmente quando il fungo attacca qualità pregiate di giacinti e tulipani.

Caratteri del parassita. Il micelio è jalino, ramoso, settato e simile per carattere a quello delle altre specie. Da esso si formano nei tessuti alterati gli sclerozi da prima bianchicci e molli poi nerastri e duri. Nei bulbi dei giacinti possono raggiungere una grossezza massima di 12 millimetri, nei bulbi dei tulipani sarebbero invece più piccoli (da 1,5 a 9 millimetri). Gli sclerozi della forma che attacca il giacinto germinano in ascomi solo nella primavera successiva. Gli ascomi sono molto simili a quelli di altre *Sclerotinie,* sono bruno chiari alti da uno a due centimetri colla cupola di 3-5 millimetri di diametro. Le ascospore possono germinare per sporidioli o per promicelio: quest'ultimo caso avviene specialmente quando si coltivano in liquido nutritivo per es. nel mosto.

Dagli sclerozi si può inoltre originare anche il micelio, anzi la diffusione della malattia sarebbe dovuta più che alla forma ascofora

---

(1) KLEBAHN, *Ueber die Botrytis Krankh. d. Tulpen* (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., XIV, 1904, p. 18).

agli stessi sclerozi che nel terreno umido sviluppano una muffa bianca che attacca i bulbi delle piante. WAKKER (1) studiò la malattia sui giacinti ed altre piante bulbose e riuscì a riprodurla artificialmente coll'infettare piante sane con porzioni di micelio emanante da sclerozi del fungo. Egli osservò la forma ascofora che designò col nome di *Peziza bulborum.* La forma che attacca il tulipano, secondo il KLEBAHN, non manifesterebbe altro che lo stadio di sclerozio che egli designa col nome di *Sclerotium Tuliparum.*

Mezzi di cura. Non è possibile nessun trattamento diretto. Conviene sradicare le piante infette e lasciar aperta la buca del terreno per molto tempo prima di sostituirle. La mescolanza di un po' di calce e di solfato di ferro a questo terreno infetto oppure la disinfezione del suolo mediante *carbolineum* misto a sabbia potranno produrre buoni effetti. In caso di forti e continuate invasioni del fungo in una determinata località conviene sospendere la coltura di tali piante bulbose, sostituendo quella di altre piante più resistenti.

Appendice al g. Sclerotinia. A questo genere probabilmente si debbono riferire alcuni altri miceti parassiti di cui son note solo alcune forme di sviluppo e dei quali finora non è stato possibile osservare la forma ascofora. Alcuni di essi presentano la forma di sclerozio e la forma conidica (*Botrytis*), altri solo quest'ultima, altri ancora la sola forma di *Sclerotium.* Ricorderemo di questi alcune specie più importanti parassite di piante coltivate.

94. BOTRYTIS PARASITICA, CAVARA.

F. di sclerozio: *Sclerotium Tulipae* LIB.

N. ital. Mal dello sclerozio del tulipano.

N. stran. Botrytiskrankh. d. Tulpen.

Questa malattia differirebbe da quella più sopra descritta, che pure attacca i tulipani, perchè il parassita che lo determina si presenta con altri caratteri ed altre forme di sviluppo, mancando cioè di forma ascofora e presentando invece forma conidiale. Venne osservata nel 1888 in Italia presso Pavia dal prof. CAVARA e da lui (2) e più tardi dal KLEBAHN studiata nei suoi caratteri e nei suoi effetti.

Attacca il bulbo, il germoglio e le prime foglie, più tardi tutta la pianta può essere invasa. Sulle foglie compaiono delle macchie

(1) WAKKER, *La morve noire des Jacinthes,* ecc. (Arch. Neerl., t. XXIII, pag. 25).

(2) CAVARA, in Rev. Mycol., XIII, p. 177.

gialle, oblunghe, puntiformi, incavate che man mano si allargano diventando biancastre e pellucide finchè le foglie disseccano. Nelle parti alterate si sviluppa il micelio che all'esterno e nella pagina inferiore produce una muffa grigia formata da rami conidiofori non molto diversi per l'aspetto da quelli della *Botrytis cinerea,* ma forniti di conidi assai più grandi, misurando μ. 16-20 = 10-13. A questa forma conidica CAVARA diede il nome di *Botrytis parasitica* Nel bulbo, nello stelo e talora anche nelle foglie e nei tepali più tardi si formano a spese del micelio gli sclerozi minuti, misurando appena da uno a due millimetri circa di grossezza. La forma di sclerozio sarebbe stata già distinta da M. LIBERT col nome di *Sclerotium Tulipae.*

La malattia sarebbe in certi casi piuttosto dannosa, diffondendosi rapidamente. Si consiglia la distruzione del micelio che può trovarsi saprofiticamente sul suolo dopo estratte le piante infette cospargendovi del *Carbolineum* o della *Creolina.* È prudente però sospendere nei siti infetti per qualche anno la coltivazione dei tulipani.

95. BOTRYTIS DIOSPYRI, BRIZI.

N. d. malattia. Marciume dei frutti del kaki.

Osservata dal prof. BRIZI che la illustrò (1) sui frutti del *Diospyros kaki* specialmente nel Lazio. I frutti prossimi a maturare si distaccano dal calice e cadono a terra, mentre il calice rimane attaccato alla pianta. In certi casi la malattia produrrebbe danni rilevanti. Sotto le lacinie calicine il BRIZI osservò una muffa che è causa del distacco del frutto. Nella polpa il micelio si trova abbondantemente sviluppato: la bacca si putrefà, sviluppando nella decomposizione un soave odore etereo. In condizioni di forte umidità si svolgono alla superficie dei rami conidiofori e conidi presentanti i caratteri del g. *Botrytis.* Se l'ambiente è invece asciutto il fungo può manifestarsi solo in forma larvata, allora il micelio vivente nella polpa produrrebbe una concentrazione del succo di modo che i frutti diventerebbero così molto più zuccherini. Si avrebbe cioè un effetto consimile a quello dell'*edelfäule* dell'uva. Più tardi nella polpa si verrebbero a formare degli sclerozi, ma da questi non fu possibile ottenere la produzione di ascomi.

BRIZI riferisce che in certi frutteti dei dintorni di Roma la malattia produce talora danni rilevanti.

Cure. L'autore avrebbe sperimentato con ottimo successo le pennellazioni dei calici con poltiglia bordolese al 2 %. Questa operazione dovrebbe eseguirsi dalla metà d'agosto in poi.

---

(1) BRIZI, in Staz. Sperim. Agr. It., vol. XXXIV, fasc. VIII, p. 767.

96. BOTRYTIS CITRICOLA, Brizi.

N. d. malattia. Marciume dei frutti degli agrumi.

Il parassita venne dal prof. Brizi scoperto e studiato su frutti di limoni e di arancio provenienti da diverse località dell'Italia centrale e meridionale (1). Su tali frutti si manifestano delle macchie rugginose che si allargano mentre essi si putrefanno. Nei tessuti del pericarpio si trova abbondante micelio da cui in condizioni speciali si sviluppano all'esterno conidiofori candidi portanti conidi globosi. I frutti colpiti cadono al suolo e presenterebbero il carattere di emanare un profumo assai gradevole ed intenso. In ambiente asciutto si svilupperebbe il solo micelio che determinerebbe l'inacidimento della polpa, di modo che l'epicarpio diventa cuoioso, secco, il frutto non marcisce, ma si indurisce rimanendo come mummificato. Molte volte sui mercati occorre di osservare limoni od aranci con tale carattere.

Il Brizi non potè ottenere lo sviluppo di altra forma fruttifera. Col micelio e coi conidi del fungo riuscì ad infettare dei frutti sani, di modo che dimostrò l'azione patogena del parassita. Sviluppandosi anche la malattia nei magazzini ove gli agrumi vengono depositati e potendo in questo caso riuscire molto dannosa si consiglia di scartare i frutti ammalati e di conservare i sani in magazzini asciutti e ben aerati.

97. SCLEROTIUM ORYZAE, Cattan.

N. d. malattia. Mal dello sclerozio, gentiluomo del riso.

Quest'alterazione venne studiata dal prof. Cattaneo nel 1879 (2). È caratterizzata da un annerimento della porzione del culmo e delle guaine del riso che stanno sott'acqua, seguito da uno screpolamento dell'epidermide e quindi dal totale disseccamento della pianta. Nella cavità interna del culmo si trova un micelio con sclerozi nerastri. Da prima si credeva che a questo sclerozio si dovesse la grave malattia del riso detta *brusone,* studi ulteriori dimostrarono però che lo *Sclerotium Oryzae* si può trovare indipendentemente da questa malattia. Non si conoscono del fungo altre forme di sviluppo.

Fam. II. — *Helvellacee.*

In questa famiglia ove si comprendono essenzialmente funghi saprofiti non troviamo che un sol genere con una sola specie parassita:

(1) Brizi, in Rend. Accad. d. Lincei. Cl. di Sc. fis. mat. e nat., vol. XII, 1.° sem., serie 5.ª, fasc. VIII, Roma 1903.

(2) Cattaneo, in Archivio trienn. d. Lab. Critt. di Pavia, vol. II e III, pag. 75, 1879.

il g. *Rhizina* caratterizzato dall'avere la lamina imeniale sessile, inferiormente fornita di appendici rizomorfiche che servono a fissarla sul terreno, colla specie *Rh. inflata* (SCHAEFF.) SACC.

98. RHIZINA INFLATA (SCHAEFF.) SACC.

N. ital. Mal del rotondo del pino marittimo.

N. stran. Rond, Maladie ronde; Ringseuche.

È un parassita abbastanza frequente specialmente in Francia ed in Germania che attacca il Pino marittimo, il *Pinus silvestris*, l'*Abies pectinata*, il *Larix europaea* ed altre conifere.

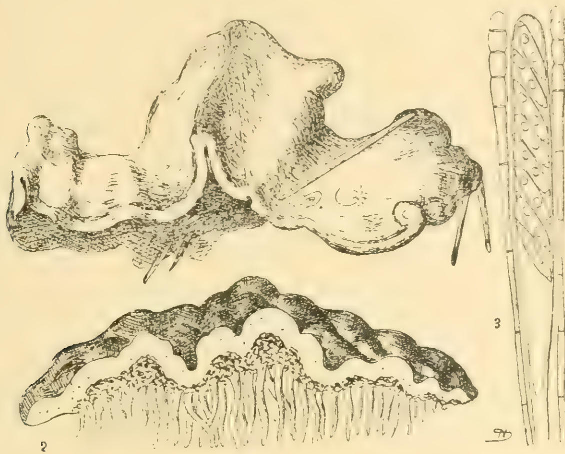


Fig. 49.
Rhizina inflata.

1. Parte superiore del corpo fruttifero. 2. Parte inferiore con appendici radiciformi. 3. Asco e parafisi (1 da PRILLIEUX, 2-3 da REHM).

Caratteri della malattia e del parassita. Sia nei giovani piantamenti di conifere come nei vecchi boschi la malattia si presenta con caratteri gravi, determinando da prima un notevole indebolimento ed un parziale disseccamento delle piante e più tardi la morte. La malattia si propaga a zone circolari attorno al punto in cui si è sviluppata la prima infezione e talora assume proporzioni allarmanti. Come effetti ricorda molto quelli prodotti dall'*Armillaria mellea* e dal *Trametes radiciperda* di cui parleremo più oltre. Le radici si presentano fortemente alterate ed invase dal micelio del fungo. Le radici delle piante venendo a contatto si comunicano la malattia e così questa si propaga circolarmente. Osservando una porzione di radice infetta

si nota che dalla scorza escono fuori dei cordoni rizomorfici che si sfrangiano all'estremità in micelio fioccoso le cui ife si spandono nel terreno circostante. Nei tessuti alterati si può osservare il micelio sia alla periferia che all'interno delle cellule, esso invade essenzialmente il cilindro corticale ed il cambio che uccide. I corpi fruttiferi si sviluppano alla superficie del suolo e generalmente ad una piccola distanza dalla pianta ospite; sono formati da una lamina larga 1-5 centimetri a superficie ondulata, sessile, superiormente di color bruno-rossastro e vellutata, inferiormente più pallida e fornita di cordoni rizomorfici che servono a fissare il corpo fruttifero al suolo (fig. 49 : 1-2). Nell'imenio si trovano aschi con otto spore fusiformi e guttulate, parafisi e qua e là tubi secretori pieni di una materia bruna (fig. 49 :3).

Le ascospore germinano facilmente in mezzi nutritivi: pare che la presenza di cenere di piante bruciate sul suolo favorisca il loro sviluppo e quindi la formazione del micelio. La malattia venne ampiamente studiata da PRILLIEUX e dall'HARTIG (1).

Cura. Si consiglia di isolare le piante colpite scavando una fossa profonda al limite delle radici di tali piante in modo da impedire che la malattia si propaghi sotterra alle radici vicine. Nel fare nuovi piantamenti è bene alternare alle conifere piante frondose le quali non sono colpite dalla malattia.

FAM. III. — *Dermateacee.*

I rappresentanti abbastanza numerosi di questa famiglia si trovano assai spesso sui rami e sui tronchi di diverse piante, ma ànno in generale un comportamento saprofitico, svolgendosi abitualmente sulle parti morte o già alterate per altre cause. Di poche specie si è potuto riscontrare un'azione veramente parassitaria, ma siccome esse sono in generale poco diffuse così non offrono in pratica una grande importanza. Così una malattia dei rami dei pini o degli abeti è causata dal:

99. CENANGIUM ABIETIS (PERS.) REHM il cui micelio vive essenzialmente nella corteccia dei rami penetrando poi anche attraverso i raggi midollari nel legno e nel midollo. Le foglie ed i germogli disseccano. I corpi fruttiferi si presentano sui rami più vecchi; essi talora sono costituiti da forme picnidiche, talora da forme asco-

(1) PRILLIEUX, Compt. rend. de la Soc. des Agr. de France, 1880, t. XI, pag. 386; HARTIG, Sitzungsber. d. bot. Verein. in München, 1891.

fore con ascomi brunastri, erompenti dalla corteccia forniti di aschi clavati con spore obovate, continue, ialine. SCHWARZ nel 1895 illustrò questa malattia che sarebbe piuttosto diffusa in Germania (1).

FAM. IV. — *Stictidacee.*

Comprende diversi generi fra i quali il g. *Stictis* caratterizzato dall'avere piccoli ascomi quasi pianeggianti, ceracei ed aschi con spore lunghe, filiformi e settate. Di questo genere merita speciale cenno la specie seguente:

100. STICTIS PANIZZEI, DE NOT.

N. d. malattia. Brusca degli olivi.

Col nome di ***brusca*** o ***bruscatura*** fin dal 1777 due scrittori di cose agrarie il dott. MOSCHETTINI ed il PRESTA distinguevano una speciale alterazione degli ulivi nel Leccese. Tal nome si è conservato ancora oggidì in tal regione che ne è piuttosto fortemente infestata. Più recentemente il prof. CUBONI la segnalò pure nel territorio di Sassari in Sardegna (2).

La malattia venne nel 1900 studiata dal prof. COMES il quale però non riscontrò la presenza di parassiti vegetali; solo il BRIZI nei suoi studi iniziati nel 1901 riuscì a scoprire la vera causa del male nella *Stictis Panizzei,* fungillo riscontrato per la prima volta dal DE NOTARIS sulle foglie di ulivo nei dintorni di S. Remo in Liguria ove esso però non reca alcun danno (3).

Caratteri esterni della malattia. Questa appare quasi improvvisamente in certe annate nel principio di novembre e continua a svolgersi durante l'inverno fino alla primavera successiva. Le piante colpite presentano un fogliame arsiccio o grigiastro così che sono facilmente riconoscibili fra le altre anche da lontano. Esaminando da vicino le foglie si nota che esse sono qua e là chiazzate di rosso vivo da prima: più tardi assumono un colore bruno cuoio. Solo una parte della lamina si presenta attaccata; le macchie si manifestano talora verso l'apice, oppure presso il margine; talora sono isolate, altrove numerose per ogni foglia ed in questo caso anche confluenti. Solo le foglie

(1) SCHWARZ, Die Erkrank. der Kiefern durch *Cenangium abietis*, Iena 1895.

(2) CUBONI, in Rend. dell'Acc. dei Lincei (Cl. d. Sc., vol. XIV, I sem., sez. 5.ª, fasc. 11, 1905).

(3) BRIZI, *Sulla malattia degli ulivi denominata Brusca* (Boll. uff. del Min. di Agr. Ind. e Comm., fasc. 10 e 33, 1903).

adulte presentano i caratteri della malattia. Più tardi verso il centro delle macchie si distinguono piccoli e numerosi corpiccioli prominenti, nerastri che rappresentano gli organi di fruttificazione del fungo (fig. 50:1). Le foglie così colpite cadono durante l'inverno, così che in primavera certe piante si presentano quasi completamente sfrondate. Nè i rami, nè gli organi fiorali vengono colpiti dalla malattia, ma esclusivamente le foglie.

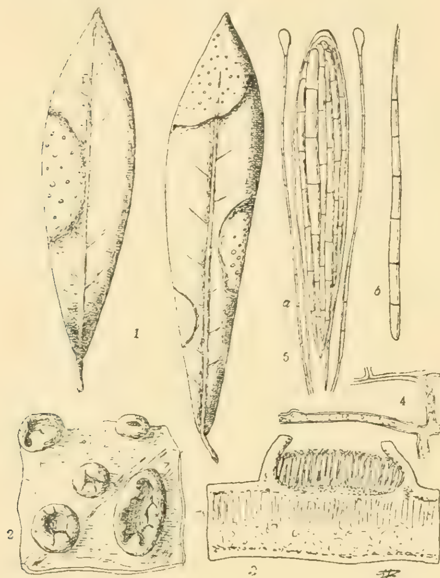


Fig. 50.
Brusca degli olivi.

1. Foglie di olivo colpite dalla malattia. 2. Ascomi di *Stictis Panizzei* viste di fronte. 3. Id. in sezione. 4. Micelio. 5. *a* Asco e parafisi, *b* spora (da Brizi).

Caratteri botanici del parassita. Sezionando foglie colpite ed osservando le sottili sezioni al microscopio si può vedere fra le cellule ed i meati intercellulari del merenchima, meno bene fra quelle del parenchima a palizzata, un micelio esilissimo, ramoso, settato, jalino che rappresenta il sistema vegetativo del fungo parassita (fig. 50:4). Più tardi si formano in corrispondenza della macchia alterata gli ascomi in numero notevole; da prima sono subepidermici poi erompono fendendo l'epidermide ed aprono il loro disco scoprendo l'imenio ascoforo (figura 50:2). Tali ascomi rimangono immersi nella loro parte inferiore nel tessuto fogliare: sono sessili e di forma rotondato-disciforme od un po' allungata (fig. 50:3). L'imenio consta di aschi clavati contenenti otto spore bacillari (scolecospore) plurisettate, un po' tortuose quando sono nell'asco e jaline. Fra gli aschi si trovano parafisi filiformi, bruscamente clavate all'apice (fig. 50:5). Le ascospore germinano in breve tempo a temperatura di circa + 18°; a temperatura di + 12°, + 14° C. impiegano un tempo maggiore per produrre un promicelio ramoso, settato. Petri (1)

(1) Petri, *Di alcuni caratteri colturali della Stictis Panizzei* (Rend. Accad. dei Lincei, Cl. Sc. vol. XIV, I sem., ser. 5.ª, fasc. 11, 1905).

à potuto osservare recentemente anche una forma picnidica del fungo riferibile al g. *Phyllosticta* da prima affatto sconosciuta. Egli l'ottenne prima artificialmente coltivando il fungo in *agar* cui aveva addizionato l'1 $^0/_0$ di glucosio; di poi la osservò frequentemente in natura sulla pagina inferiore delle foglie colpite da brusca, prima della comparsa o almeno della maturazione in pagina superiore degli ascomi.

Il BRIZI potè dimostrare la natura parassitaria del fungo osservato sulle foglie facendone l'inoculazione su foglie sane e riproducendo perfettamente la malattia con tutti i suoi caratteri.

Condizioni favorevoli di sviluppo. La malattia compare quasi improvvisamente verso la fine dell'autunno e si manifesta tanto più intensamente quanto più nebbie o pioggierelle elevano il grado di umidità dell'ambiente. Nell'inverno nonostante la diminuita temperatura il fungo continua a svilupparsi ed a produrre danni. Nel Leccese una delle varietà di ulivo più colpita sarebbe l'*Ogliarola*, invece la varietà detta *Cellina* o *Nardò* sarebbe assai resistente alla malattia. Secondo il PETRI il diverso comportamento di questa varietà rispetto al parassita dipenderebbe essenzialmente dalla diversa acidità del succo fogliare; la minore acidità sarebbe favorevole alla germinazione delle picnidiospore e quindi predisporrebbe maggiomente le foglie all'attacco.

Mezzi di cura. Finora non se ne conoscono di veramente efficaci. Venne sperimentata la poltiglia bordolese, ma con risultati dubbi; il polisolfuro di potassio al 2 $^0/_0$ avrebbe invece dato migliori risultati però nemmeno questo à esplicato un'azione veramente nociva contro il parassita. Le pratiche colturali quali la razionale potatura, la raccolta e distruzione delle foglie colpite e cadute al suolo possono certo giovare a qualche cosa, ma non già rappresentano un mezzo di lotta completo contro la malattia contro cui attualmente gli olivicoltori del Leccese sono assolutamente indifesi.

FAM. V. — *Caliciacee.*

Piccola famiglia caratterizzata dalla presenza di ascomi turbinati o piriformi o globosi, minuti, per lo più stipitati, talora di color pallido, in altri casi e più spesso nerastri con disco da prima chiuso poi aperto. Vi appartiene il g. *Roesleria* in cui comprendiamo una specie vivente sulle radici delle viti, ma che à un comportamento più da saprofita che da parassita.

101. ROESLERIA PALLIDA (PERS) SACC.

N. d. malattia. Roesleria della vite; *Pourridié de la vigne* (pp.); *Morille de la vigne; Wurzelfäule.*

Questo micete venne scoperto nel 1868 nel territorio di Baden dal ROESLER e venne di poi constatata frequentemente la sua presenza sulle radici fracide delle viti e di altre piante legnose in Francia, in Austria, in Svizzera ed in Italia.

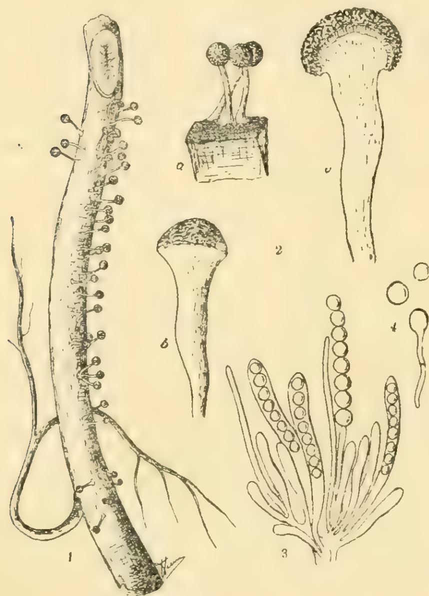


Fig. 51.
Roesleria pallida.

1. Aspetto del fungo su radici di olmo. 2. Ascomi. *a* ingranditi. *b* uno più ingrandito. *c* id. in sezione longit. 3. gruppi di aschi e spore in vari stadi. 4. Spore: alcune germinanti (1-2 originali. le altre da PRILLIEUX).

Non tutti sono d'accordo nell'attribuire a questo fungo un'azione parassitaria, anzi la maggioranza dei micologi lo considerano come un puro saprofita che si svilupperebbe solo sulle radici delle viti quando queste sono già state alterate da altre cause per es. dal parassitismo della *Rosellinia necatrix* o dell'*Armillaria mellea* i funghi caratteristici del marciume radicale. Tuttavia PRILLIEUX (1) assicura di avere osservato in alcune località della Francia e precisamente nell'*HauteMarne* una forma di marciume radicale assai grave ch'egli attribuisce al parassitismo di questo fungo. Sulle radici fracide delle viti si osserva un micelio piuttosto tenue le cui ife però penetrano nei tessuti probabilmente già disgregati da altre cause. All'esterno si formano i corpi fruttiferi che sono piccoli ricettacoli bianchi piuttosto numerosi alti da 5 ad 8 millimetri diritti o curvi assottigliati in basso, rotondati a capocchia in alto sì che somigliano a minuscoli chiodetti. Il piede di tali corpi fruttiferi è bianco: la parte rigonfiata in alto si presenta più tardi di color grigio cenerognolo con superficie

(1) PRILLIEUX. *Le Pourridié des vignes de la Haute-Marne* (Ann. de l'Inst. Agr., 1882, p. 171).

polverosa per la gran copia di spore di cui è cosparso (fig. 51 : 1-2). Tali spore sono libere: però se si osservano corpi fruttiferi più giovani si vedono nello strato imeniale aschi cilindraceo-clavati con otto spore internamente e qua e là delle catenelle di spore globose portate da un filamento, oltre a numerose parafisi filiformi ed allungate (fig. 51 : 3-4). Originariamente le spore sono contenute negli aschi; più tardi però esse accrescendosi nell'asco stesso ne rompono lateralmente la parete e rimangono così disposte in catenelle di otto spore che poi diventano libere e formano lo strato polverulento che ricopre la parte superiore del corpo fruttifero. Al di sotto del primo strato sporifero si formano altri aschi con nuove spore così che queste si producono successivamente in grande abbondanza. Le spore germinano facilmente producendo uno o due tubi promicelici che si ramificano e settano costituendo il micelio definitivo. RICHON avrebbe anche osservata una forma conidiofora.

Poichè è molto più probabile che il marciume delle radici su cui si trova il fungillo sia determinato da altre cause e specialmente dalla *Rosellinia* o dall'*Armillaria mellea* così ci riserveremo di indicare i mezzi di cura contro la malattia a proposito di questi miceti.

FAM. VI. — *Facidiacee.*

In questa famiglia distinguiamo due generi, in cui si comprendono specie parassite, così differenziati:

G. *Pseudopeziza* con ascomi minuti, discoidali, ceracei, sessili, quasi piani, foglicoli e con ascospore ovoidee, jaline e continue.

G. *Rhytisma* con ascomi appiattiti, spesso confluenti, rivestiti dell'epidermide che si presenta fortemente annerita, indurita e finalmente fessurata in corrispondenza ai corpi fruttiferi. Le ascospore sono filiformi (scolecospore).

G. Pseudopeziza FUCK.

102. PSEUDOPEZIZA TRIFOLII (BIV.) FUCK.

N. ital. Vajolatura del trifoglio e dell'erba medica.

N. stran. Blattfleckenkrankheit des Klees.

È un parassita comunissimo specialmente sul *Trifolium repens*, *Tr. pratense*, *Tr. nigrescens*, *Tr. incarnatum*, ecc., nonchè sulla *Medicago sativa*, *M. lupulina*, ecc., e si sviluppa dalla primavera all'autunno.

Caratteri della malattia. Le foglie colpite presentano qua e là piccole chiazze gialle che man mano si ingrandiscono fino ad invadere tutta la lamina fogliare. Le macchie gialle più tardi diventano brune e su di esse si distinguono dei corpiccioli puntiformi brunastri che sono gli organi fruttiferi del fungo (fig. 52:1). Le foglie colpite disseccano, specialmente quelle della base più vicine a terra ne sono frequentemente e più fortemente colpite poichè l'umidità del suolo favorisce notevolmente lo sviluppo del fungo. Non sempre questo riesce dannoso benchè sia molto comune; solo in condizioni di forte umidità può talora produrre nei medicai e nei trifogliai un ingiallimento ed un deperimento delle piantine diffondendosi ad aree circolari facilmente riconoscibile al colore sul fondo verde cupo delle piante sane.

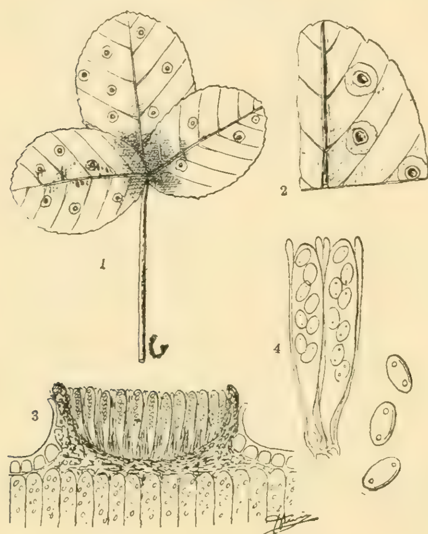


Fig. 52.
Vajolatura del trifoglio.
1. Aspetto di una foglia colpita. 2. Ascomi di fronte ingranditi. 3. Ascoma in sezione. 4. Aschi e parafisi. 5. Ascospore (tutte originali).

Caratteri del parassita. Il micelio vivendo nel mesofillo provoca una profonda alterazione dei tessuti fogliari; esso forma poi verso la pagina superiore una specie di stroma che erompe dall'epidermide in un ascoma discoidale col margine un po' irregolare di colore gialliccio o giallo bruno, di consistenza subgelatinosa quando venga umettato (fig. 52:2-3). Molti di tali ascomi si possono formare su ogni foglia e ciascuno di essi poggia su una macchia più scura ed irregolare che appare come una piccola chiazza bruna sul fondo giallognolo della foglia alterata. Gli ascomi presentano uno strato imeniale formato da aschi clavati con spore obovate e jaline (fig. 52:4-5). Brefeld à seguìto la germinazione di tali spore ed à notato che esse nel germinare sviluppano da prima una specie di bolla jalina da cui partono poi i rami del promicelio. Su questo si verrebbero poi a formare dei conidi. Le ascospore portate su foglie di trifoglio o di erba medica in opportune condizioni di umidità e di temperatura germinano riproducendo la malattia.

Mezzi di cura. Nei casi in cui la malattia minacci di estendersi in un medicaio o trifogliaio non vi è di meglio che procedere alla sollecita falciatura della zona infetta ed un po' della adiacente sana, raccogliendo diligentemente il falciato e facendolo essiccare al sole. In tal modo si impedisce che la malattia si diffonda largamente.

103. PSEUDOPEZIZA TRACHEIPHILA, Müller-Thurgau.

N. ital. Rossore delle foglie di vite.

N. stran. Roter Brenner; Sang, Rauschbrand.

L'arrossamento delle foglie di vite è alterazione frequentissima e prodotta da cause svariatissime, ora da parassiti ed ora da disturbi fisiologici; una nuova forma di arrossamento dovuta al parassitismo di un fungo di questo gruppo sarebbe stata osservata dal Müller-Thurgau (1) in Svizzera e nella regione Renana. Secondo il prof. Cuboni sarebbe stata anche riscontrata ultimamente nei pressi di Lecce però senza che abbia prodotto danni apparenti. Le foglie apparirebbero chiazzate di rosso-porporino specialmente sugli angoli delle nervature; tali chiazze si estenderebbero fino ad interessare buona parte od anche tutta la lamina; alla loro periferia si distinguerebbe una zona gialliccia sfumante poi nel verde della porzione ancor sana. Nel caso di colorazione diffusa a tutta la lamina solamente le nervature spiccherebbero in verde sul fondo rossastro della lamina. Il micelio del fungo parassita costituito da ife sparsamente settate, jaline e poco ramose sarebbe localizzato non nel parenchima fogliare, ma bensì nei vasi e quindi visibile solo mediante sezioni longitudinali. I vasi presenterebbero la parte colorata in bruno-rossastro e la cavità ripiena di masse mucillaginose e di tilli. In prossimità delle nervature si svilupperebbero conidiofori ramificati con piccoli conidi unicellulari agglomerati all'estremità dei rametti; sulle foglie colpite dalla malattia e che ànno passato l'inverno sul suolo l'autore avrebbe riscontrato ascomi riferibili al g. *Pseudopeziza* di cui fa una specie nuova.

La malattia è poco interessante dal punto di vista pratico e non si sa se la poltiglia bordolese abbia effetto per impedirne lo sviluppo.

104. PSEUDOPEZIZA RIBIS, Klebahn.

F. conidica: *Gloeosporium Ribis* (Lib.) Mont. et Desm.

N. ital. Seccume delle foglie del ribes.

---

(1) Müller-Thurgau, *Der rote Brenner des Weinstocks* (Centr. f. Bakter. u. Parasit. 2 Ab., X, 1903, p. 8).

N. stran. Maladie des feuilles du Groseillier; Gloeosporium Krankheit des Johannisbeeren.

Le foglie del *Ribes rubrum* e un po' meno frequentemente quelle del *R. nigrum* e del *R. Grossularia* sono assai spesso colpite da questa malattia che le fa disseccare e talvolta induce anche il disseccamento nell'intiera pianta. Specialmente sui cespugli più vecchi si nota con

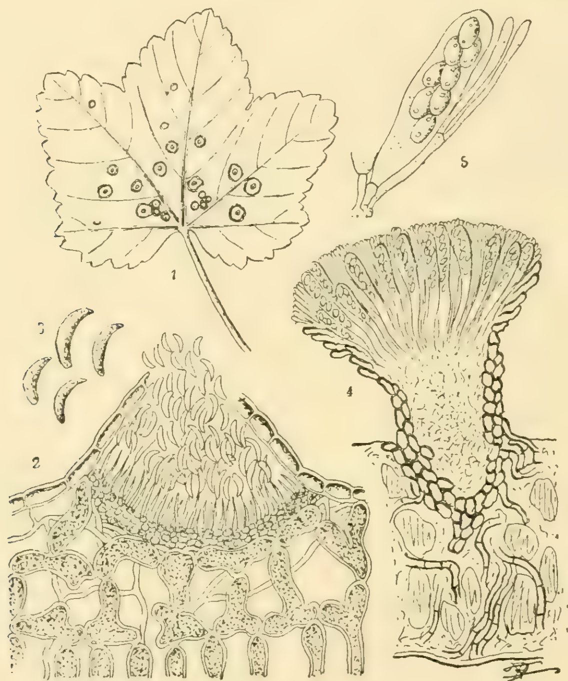


Fig. 53.
Seccume delle foglie del ribes.

1. Aspetto di una foglia colpita. 2. Sezione attraverso un picnidio di *Gloeosporium Ribis*. 3. Stilospore. 4. Sez. long. di ascoma di *Pseudopeziza Ribis*. 5. Asco e parafisi (1 orig., le altre da Klebahn).

singolare frequenza l'alterazione: così l'Ewert la chiama una malattia dei vecchi. Si inizia sul finir della primavera, continua nell'estate e raggiunge la sua massima intensità nell'autunno.

Caratteri esterni della malattia. Le foglie assumono un aspetto rugginoso per la presenza di macchioline bruno-rossastre sulla pagina superiore che si estendono, confluiscono in macchie più grandi fulve o rossastre circondata da una zona più scura. Delle piccole pustuline

rilevate, assai numerose, di color brunastro si vengono a formare sulle macchie nella pagina superiore; sono gli organi di riproduzione del fungo (fig. 53:1). Le foglie colpite si accartocciano e cadono precocemente.

Caratteri del parassita. Il micelio vive nei tessuti fogliari e produce al disotto dell'epidermide dei sottili filamenti su cui si differenziano dei conidi. Tali organi accrescendosi sollevano l'epidermide che poi si spacca e così si viene a formare la pustulina o acervulo fruttifero da cui erompono molte sporule piccole, jaline, curvule, continue, misuranti circa μ. 10 = 5-6 (fig. 53:2-3). Tale forma è stata classificata fra i *Melanconiales* nel genere *Gloeosporium* col nome di *Gl. Ribis* MONT. et DESM. Il KLEBAHN (1) recentemente è riuscito a scoprire un'altra forma di riproduzione fornita di aschi disposti in un ascoma riferibile al g. *Pseudopeziza,* di cui egli forma una specie nuova col nome di *Ps. Ribis* (fig. 53:4-5). Secondo l'autore la forma ascofora si svilupperebbe sulle foglie infette abbandonate durante l'autunno e l'inverno sul terreno. Egli avrebbe anche ottenuto tale forma in colture pure del fungo eseguite in laboratorio. Le spore sviluppate dagli apoteci infetterebbero in primavera le foglie del Ribes e così si determinerebbe nuovo sviluppo della malattia. Recentemente l'EWERT (2) avrebbe dimostrato che i conidi formatisi nell'estate conservano la proprietà germinativa anche durante l'inverno, per cui anche da essi nella primavera successiva si potrebbe determinare lo sviluppo della malattia. Il micelio invece non svernerebbe nel legno delle piante colpite.

Mezzi di cura. Consigliabile in autunno la raccolta delle foglie colpite e la loro distruzione: nella primavera e nell'estate riescono molto efficaci i trattamenti con poltiglia bordolese all'1-2 %.

G. Rhytisma FRIES.

105. RHYTISMA ACERINUM (PERS.) FR.

F. picnidica: *Melasmia acerina* LÉV.

N. ital. Croste nere delle foglie dell'acero.

N. stran. Taches crustacées des feuilles d'Érable; Ahornrunzelschorf.

Parassita frequente, benchè poco dannoso, delle foglie di vari aceri (*Acer campestre, A. platanoides, A. pseudoplatanus, A. opulifolium*, ecc.).

(1) KLEBAHN in Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., XVI, 1906, p. 65.

(2) EWERT, *Ein Beitr. z. Entwickelung. sowie zur Ermittelung der Infektionsbedin. und der besten Bekämpfungsart von Gloeosp. Ribis (Lib.) Mont. et Desm.* (Zeitschr. f. Pflanzenkr., XVII, 1907, p. 158).

Caratteri esterni della malattia. La malattia si inizia nel giugno o nel luglio con macchie gialle subrotonde del diametro di 1-2 centimetri su cui più tardi appaiono nella pagina superiore dei puntini neri che si allargano, confluiscono sì da formare una macchia di color nero, di apparenza crostosa, larga da 3 a 20 millimetri, subrotonda un po' convessa, marginata di giallo. Tali chiazze possono anche essere molto numerose su una stessa foglia, rimanendo in generale distinte l'una dall'altra (fig. 54:1).

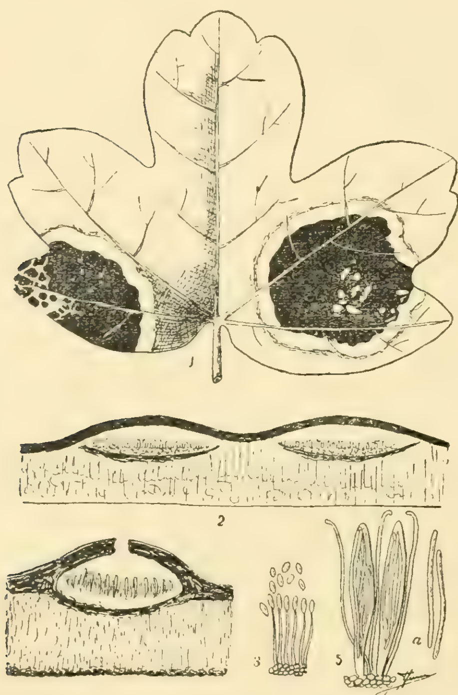


Fig. 54.
Croste nere delle foglie dell'acero.

1. Aspetto di una foglia di *Acer* colpita. 2. Sez. di foglia con picnidii di *Melasmia*. 3. Basidi e spore. 4. Ascoma di *Rhytisma*. 5 Aschi, *a* due ascospore (originali, salvo 3-5 da PRILLIEUX).

Le foglie così colpite cadono nell'agosto o nel settembre, ma siccome raramente la malattia presenta un carattere veramente epidemico sì da invadere tutte le foglie così le piante non soffrono molto di questa parziale e precoce defogliazione. La malattia si riscontra più spesso negli aceri che sono presso le siepi o in quelli coltivati nei parchi specialmente se situati in località un po' umide.

Caratteri del parassita. Il micelio si sviluppa nel parenchima fogliare e produce in corrispondenza della pagina superiore uno stroma; le cellule epidermiche si presentano fortemente annerite; nell'estate nello spessore dello pseudoparenchima stromatico si vengono a differenziare delle piccole cavità in sezione piuttosto allungate in cui si stipano una infinità di sottili e brevi filamenti jalini all'estremità dei quali si formano delle piccolissime spore (stilospore). Tali cavità rappresentano dei picnidii ossia una forma conidica del fungo; essi si aprono all'estremità così le stilospore possono essere disseminate (fig. 54:2-3). Sulle foglie colpite e cadute al suolo nell'inverno si diffe-

renziano negli stromi cavità simili a quelle dei picnidii benchè un po' meno strette dentro cui si svolgono aschi e parafisi e negli aschi otto esili spore filiformi (fig. 54:4 5). Tali corpi fruttiferi si aprono superiormente mediante una fessura lineare da cui in primavera vengono fuori le ascospore avvolte da una sostanza mucillaginosa che ne favorisce la disseminazione per opera degli insetti. Portate le ascospore sulle foglie, come dimostrò il CORNU (1), esse nell'aprile o maggio germinano ed infettano le foglie determinandovi prima le macchie giallognole e più tardi le croste nere dello stroma.

Mezzi di cura. Nei parchi e boschetti di aceri ove la malattia potrebbe produrre qualche danno è consigliabile la raccolta delle foglie cadute al suolo che debbono essere ammucchiate e bruciate per evitare che su esse si produca la forma ascofora destinata alla conservazione del parassita per l'anno seguente.

106. RHYTISMA PUNCTATUM (PERS.) FR.

Si sviluppa specialmente sull'*Acer pseudoplatanus* e si riconosce dal precedente perchè sulle macchie gialle non si viene a formare un'unica crosta nera come nella precedente specie, ma una grande quantità (20 30) di piccole macchioline puntiformi nere, distinte l'una dall'altra, che rappresentano i corpi fruttiferi. È meno diffusa e quindi ancora meno dannosa della precedente.

107. RHYTISMA SALICINUM (PERS.) FR.

F. picnidica: *Melasmia salicina* TUL.

N. d. malattia. Croste nere delle foglie del salice.

Si trova abbastanza spesso nei luoghi umidi sulle foglie specialmente del *Salix caprea* e delle specie affini.

Anche qui sulla pagina superiore appaiono prima delle macchie gialle su cui poi si viene a formare uno stroma compatto, convesso di color nero lucente largo talora dieci o più millimetri. In luglio si troverebbero in tali stromi i picnidii (*Melasmia salicina* TUL.); gli apoteci invece maturerebbero durante l'inverno o nella primavera successiva sulle foglie cadute. Come malattia non à alcuna importanza.

108. RHYTISMA ONOBRYCHIDIS DC.

Attacca l'*Onobrychis sativa* (Lupinella) ed il *Lathyrus tuberosus* producendo sulla pagina inferiore delle foglioline delle tacche crostose·

---

(1) CORNU, in Compt. rend. de l'Acad. d. Sc., t. LXXXVII, p. 178 (1878.)

ispessite, nerastre, in corrispondenza delle quali anche la pagina superiore si presenta annerita. Benchè non sia molto dannoso tuttavia si trova talora abbastanza diffuso, come avrebbe il PRILLIEUX constatato in alcune località della Francia (1). Non si conosce finora la forma ascofora veramente riferibile al g. *Rhytisma,* ma solo la forma picnidica dal SACCARDO denominata: *Placosphaeria Onobrychidis.*

FAM. VII. — *Isteriacee.*

Famiglia di transizione fra i Discomiceti ed i Pirenomiceti in cui le specie presentano ascomi oblunghi o lineari, semplici, con fessura più o meno stretta percorrente tutta la faccia dell'ascoma o pseudoascoma. Vi si comprendono molte specie saprofite; fra le parassite meritano un breve cenno alcune appartenenti al g. *Lophodermium.*

G. Lophodermium CHEV.

Caratterizzato da ascomi allungati, talora lineari, membranacei, a fessura distinta che solca nel senso della lunghezza tutta la faccia superiore. Le ascospore sono filiformi, jaline e subeguali all'asco. Il micelio è settato e si svolge copiosamente negli spazi intercellulari. Le specie di questo genere vivono parassiticamente in special modo sulle foglie aghiformi delle conifere causando specialmente nei boschi delle Alpi e delle regioni nordiche d'Europa danni rilevanti, provocando la caduta delle foglie e talora il disseccamento delle piantine specialmente se queste sono giovani ed allevate nei vivai. Ricorderemo qui le specie principali e più dannose.

109. LOPHODERMIUM MACROSPORUM (HART.) REHM.

Sinon. *Hysterium macrosporum* HARTIG.

N. ital. Imbrunimento e caduta delle foglie di abete.

N. stran. Brun de l'Épicea; Fichtenritzenschorf.

Questo parassita attacca e danneggia le foglie dell'*Abies excelsa* ed è assai frequente nelle regioni boschive più umide della Germania ove l'HARTIG ebbe occasione di scoprirlo e di studiarlo (2).

---

(1) PRILLIEUX in Bull. des séanc. de la Soc. Nat. d'Agr., 1883, p. 312.

(2) HARTIG, R. *Wichtige krankh. der Waldbäume*, 1874, p. 101.

In primavera (maggio) o nell'autunno (ottobre) si inizia la malattia con un cambiamento di colore delle foglie che verso la base od all'apice od anche nel mezzo cominciano ad acquistare un colore rossastro che più tardi passa al bruno. Nei punti colpiti si può vedere al microscopio un micelio intercellulare copioso, ramificato, settato. Nell'estate o nell'autunno — se la malattia si è iniziata in primavera — cominciano a comparire sulle foglie dei corpiccioli neri che sono gli spermogonii; più tardi appaiono gli ascomi i quali però non maturano che nell'anno seguente in primavera. Tali ascomi appaiono sulla pagina inferiore delle foglie ai due lati della nervatura, sono allungati, nero-lucenti e si aprono poi per una fessura longitudinale a maturità. Nell'apotecio trovansi aschi parafisati con spore filiformi che in condizioni favorevoli di umidità escono e si diffondono per opera specialmente del vento umido che favorisce così nuove infezioni.

Mezzi di lotta possono servire quelli indicati per la malattia che segue.

110. LOPHODERMIUM PINASTRI (SCHRAD.) CHEV.

Sinon. *Hysterium Pinastri* SCHRAD.

N. ital. Arrossamento e caduta delle foglie di pino.

N. stran. Le rouge du Pin; Kiefern-Ritzenschorf; Schüttepilz.

Malattia comunissima che attacca le foglie del Pino comune (*Pinus silvestris*) e di altre essenze resinose provocando danni sia sulle piante adulte nei boschi che nei giovani allevamenti in vivaio. Si manifesta specialmente in autunno con un arrossamento notevole delle foglie che assumono quindi un colore quasi porporino pur rimanendo talora aderenti alla pianta. L'arrossamento delle foglie del pino però non sempre può riferirsi a questa causa come vorrebbe il GÖPPERT (1) poichè come provano le osservazioni dell'HARTIG le forti gelate primaverili, come la soverchia siccità nell'estate possono produrre effetti consimili.

La presenza di un micelio sulle foglie arrossate solo può indicare che l'alterazione è dovuta alla presenza del *Lophodermium*. Più tardi sulle foglie arrossate od imbrunite compaiono piccoli puntini nero-lucenti che sono gli spermogonii sui quali si trovano sporule minutissime, jaline (spermazi). Gli ascomi per lo più compaiono solo nell'anno seguente e sono assai più grandi, di forma ovale, nero-lucidi e disposti lateralmente o presso la nervatura (fig. 55 : 1-3). Gli ascomi si aprono solo

---

(1) GÖPPERT, *Verhandl. des schles. Forstvereins*, 1852, p. 67.

per una fessura longitudinale in periodi di forte umidità, specialmente durante le persistenti pioggie della primavera. Le parafisi e gli aschi si gonfiano coll'acqua, fanno pressione sulla parete dell'ascoma e così avviene la deiscenza (fig. 55:4-5). Le scolecospore cadendo sulle foglie sane sottoposte o portate dal vento umido altrove germinano e producono infezione. L'inverno mite, le abbondanti pioggie primaverili sono specialmente favorevoli alla conservazione ed alla diffusione della malattia che reca notevoli danni specie sulle giovani piante di pino allevate nei vivai su cui determina bene spesso un disseccamento parziale o totale.

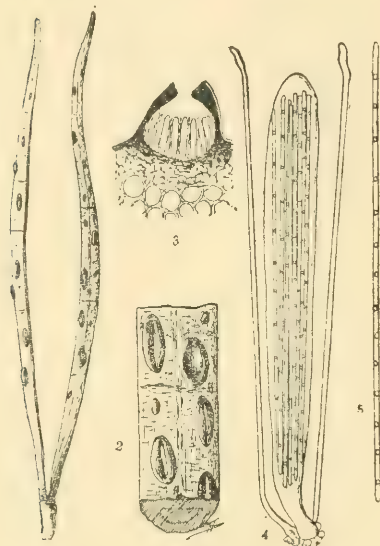


Fig. 55.
Lophodermium pinastri.

1. Aspetto del parassita sulle foglie. 2. Ascomi su porzione di foglia più ingrandita. 3. Ascoma in sezione. 4. Asco e parafisi. 5. Ascospora (originali, salvo 4-5 da Rehm).

I trattamenti colla poltiglia bordolese, borghignona, zuccherata sulle giovani piantine darebbero buoni risultati quando vengano applicati durante l'estate e specialmente nel mese di agosto.

Come misura preventiva è consigliabile di non piantare pini in località ove la malattia è molto diffusa, inoltre è ottima pratica da seguire in tutti i casi in cui si debba fare un vasto piantamento di conifere, di alternare le essenze resinose che si adoprano: cioè — ove questo sia possibile — al pino consociare l'abete od il larice e ciò perchè la malattia non trovi modo di diffondersi.

111. LOPHODERMIUM NERVISEQUUM (DC.) Rehm.

N. d. malattia. Imbrunimento delle foglie di abete; *le brun du Sapin; Weisstannenritzenschorf.*

Attacca le foglie dell'*Abies alba;* si distingue dalla precedente specie perchè gli apoteci si svolgono sulla pagina inferiore in corrispondenza alla nervatura mediana, quindi sono lineari ed assai lunghi.

Le foglie cadono nell'estate e su esse si costituisce prima la forma picnidica (*Septoria Pini* Fuck.) e più tardi l'ascofora.

112. LOPHODERMIUM JUNIPERINUM (Fr.) De Not.
Si svolge sulle foglie del *Juniperus communis*.

113. LOPHODERMIUM LARICINUM, Duby.
Attacca le foglie del *Larix europaea* e ne determina la precoce caduta.

Sottordine II. — Pirenomiceti.

Il sistema vegetativo dei Pirenomiceti è costituito da un micelio bene sviluppato ad ife settate spessissimo di color olivaceo o bruno, meno frequentemente jaline o diversamente colorate. Comprendono un numero grandissimo di specie (circa 14.000) la maggior parte delle quali però viventi saprofiticamente su parti morte o detriti di vegetali o meno frequentemente di animali.

Le specie parassite benchè in minor numero formano tuttavia un gruppo assai interessante in fitopatologia poichè sono causa talora di gravi alterazioni per le piante coltivate. Basti citare la *Claviceps purpurea* causa della segala cornuta, la *Rosellinia necatrix* che produce il marciume bianco delle radici, la *Guignardia Bidwellii* che determina il Blak-rot dell'uva, l'*Uncinula necator* che nella sua forma conidica costituisce la crittogama della vite, per avere l'idea di alcuni miceti di questo gruppo che ànno recato e recano tuttora danni gravissimi all'agricoltura.

Nelle forme parassite il micelio può essere interno, intra- od intercellulare (pirenomiceti endoparassiti) oppure può essere esterno, in tal caso è talora fornito di austori (es. *Erysiphe*) o sprovvisto e quindi prettamente superficiale ed incrostante (es. *Capnodium*).

L'organo caratteristico dei Pirenomiceti è il peritecio che differisce dall'ascoma — corpo fruttifero dei Discomiceti — per avere gli aschi contenuti nell'interno e non portati sopra un disco od imenio ascoforo. Il peritecio à forma variabilissima, per lo più però è globoso, a forma di sfera, talvolta è allungato, ovale, depresso, ecc. (fig. 56: 1-9). La grandezza pure è varia, in generale però i periteci sono minuti, ad occhio nudo puntiformi. Tipicamente sono di color bruno, in una famiglia però sono anche diversamente colorati, raramente sono jalini. Quanto a consistenza possono essere membranacei, carbonacei, più di rado mollicci, subcarnosi, ecc. La superficie del peritecio può essere liscia oppure fornita di tubercoli o di peli o setole od anche di appendici semplici o ramificate (fulcri nelle Erisifacee).

I periteci possono essere completamente chiusi da ogni parte ed allora si dicono à s t o m i (es. nelle *Erisifacee*) (fig. 56:8,9) oppure presentano sulla loro parte superiore una apertura per lo più circolare che è il p o r o da cui escono a maturità le spore. La parte apicale del peritecio ove si trova il poro dicesi o s t i o l o (fig. 56:4,5,6,7). Talora al disopra del peritecio si prolunga una specie di collo di modo che il poro si apre all'estremità di questo: in tal caso il peritecio

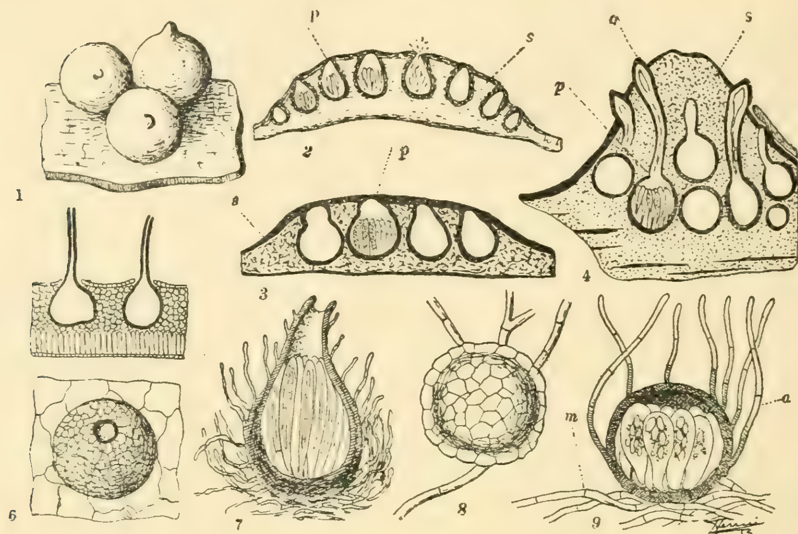


Fig. 56.
Caratteri dei Pirenomiceti.

1. Periteci di *Hypomyces* (assai ingranditi). 2. Periteci stromatici di *Polystigma rubrum* (Ipocreacee): *p* periteci. *s* stroma 3. Periteci stromatici di Dotideacea (*Phyllachora*). 4. Stroma (*s*) e periteci (*p*) con ostiolo (*o*) di Valsacea (*Diaporthe*). 5. Periteci con lungo ostiolo di Ceratostomatacea (*Gnomonia*). 6-7. Periteci di Sferiacee: 6. di *Sphaerella*, 7. di *Ophiobolus* (sez. long.). 8. Peritecio astomo di Perisporiacea (*Thielavia*). 9. Peritecio astomo sezionato longitud. di Erisifacea (*Erysiphe*): *m* micelio, *a* appendici del peritecio (1.2.3.4.8 in parte da WINTER, le altre originali).

assume la forma come di un fiasco e se questo prolungamento è libero costituisce il rostro: il peritecio si dice allora r o s t r a t o (fig. 56:5).

I periteci possono essere s u p e r f i c i a l i se sviluppati all'esterno della matrice, e r o m p e n t i se da questa escono fuori sollevando all'inizio l'epidermide od il periderma che li ricoprono nello stato giovanile. Quanto a disposizione si distinguono in: s p a r s i, quando sono l'un dall'altro distinti, g r e g a r i se avvicinati fra di loro, s t r o m a t i c i se collegati insieme o saldati da una specie di trama miceliale od ifenchima

cui talora si unisce anche una porzione del tessuto della matrice alterata (stroma) (fig. 56:2,3,4). In qualche caso (es. *Rosellinia*) i periteci sono impiantati su di una massa miceliale feltrosa che prende il nome di subicolo.

Quanto ad origine il peritecio deriva da un intreccio di ife miceliali che si raggomitolano insieme e poi si differenziano formando all'esterno la parete del peritecio e nell'interno costituendo una massa da cui più tardi si differenzieranno gli aschi. I recenti studi di Harper, Blackman, Fraser, ecc. sui periteci degli erisifei (g. *Sphaerotheca, Erysiphe, Phyllactinia*), dimostrerebbero che essi ànno un'origine sessuata: prima della formazione del peritecio due ife differenziate, rappresentanti l'una un oogonio l'altra l'anteridio, si congiungerebbero, in seguito a quest'atto sessuale si verrebbe a formare il peritecio. Dangeard non divide completamente le vedute di Harper negando un vero atto di coniugazione eterogamica e ammettendo invece un atto cariogamico delle cellule madri degli aschi.

Comunque sia questo peritecio rappresenta il corpo fruttifero di questi funghi e dentro di esso si vengono a poco a poco differenziando gli organi di riproduzione asessuale che sono gli aschi. Il numero di questi per ogni peritecio è variabile; generalmente sono molti; in pochi casi si trova un solo asco (es. *Sphaerotheca, Podosphaera*, ecc.). La forma di questi aschi pure è variabile, predominano però sulle altre la forma clavata e cilindracea. Accompagnano talora gli aschi dei filamenti più sottili, sterili detti parafisi di cui già pure si fece parola altrove. Negli aschi si trovano le spore tipicamente in numero di otto, raramente di due, quattro, sedici, ecc., cioè un multiplo o sottomultiplo di otto. La forma come il colore delle spore nell'asco costituiscono dati diagnostici di grande importanza per la classificazione dei Pirenomiceti; troviamo in questi rappresentati quasi tutti i tipi di spore che abbiamo enumerato più sopra nell'esporre le generalità sui funghi.

Di un considerevole numero di Pirenomiceti si conoscono oltre la forma principale, tipica ed ascofora altre forme secondarie o metageneticne che osservate indipendentemente potrebbero riferirsi ai *Deuteromiceti* (funghi imperfetti). Così, per es., nella famiglia Erisifacee accanto alla forma periteciale si osserva una forma conidica riferibile al g. *Oidium* (Deuteromiceti ifomiceti), nella famiglia *Sferiacee* si accompagnano talora alla forma ascofora delle forme picnidiche, in certi casi ancora possono alternarsi anche più forme conidiche o picnidiche colla forma ascofora.

Raramente i Pirenomiceti presentano degli sclerozi — che invece abbiamo riscontrato abbastanza frequentemente nei Discomiceti — ne abbiamo un caso tipico nel g. *Claviceps* in cui lo sclerozio formato da una massa ifenchimatica rappresenta un organo di conservazione del fungo nella stagione invernale, sviluppandosi poi da esso in primavera gli stromi coi periteci.

Secondo la classificazione di SACCARDO il gruppo dei Pirenomiceti si può distinguere in undici famiglie, siccome però alcune di esse non ànno alcuna importanza in Patologia vegetale mi limiterò ad indicare le famiglie in cui sono comprese specie parassite, disponendole in modo che risultino evidenti i caratteri più salienti onde sono differenziate.

A. Periteci forniti di poro (ostiolati).
- I. Periteci subcarnosi, ceracei o membranacei per lo più di colori vivaci: stroma, quando esiste, carnoso o ceraceo ordinariamente pure vivamente colorato (figura 56:1,2) . . . . . . Fam. 1. *Ipocreacee.*
- II. Periteci e stromi non mai vivamente colorati.
  - *a.* Periteci sempre immersi nello stroma colla parete indistinta dalla massa stromatica (fig. 56:3) . . . . Fam. 2. *Dotideacee.*
  - *b.* Periteci liberi o stromatici, in questo caso però colla parete ben distinta dalla massa stromatica.
    - 1. Periteci immersi in uno stroma o pseudostroma e per lo più in esso circolarmente disposti (fig. 56:4) . . . Fam. 3. *Valsacee.*
    - 2. Periteci liberi, non stromatici.
      - + Periteci rostrati (fig. 56:5) . . . Fam. 4. *Ceratostomatacee.*
      - ++ Periteci non rostrati (fig. 56:6,7) . . Fam. 5. *Sferiacee.*

B. Periteci sforniti di apertura (astomi).
- I. Funghi a micelio bruno, superficiale (senza austori), incrostante, ordinariamente saprofiti (fig. 56:8) . . . . . . Fam. 6. *Perisporiacee.*
- II. Funghi a micelio jalino, superficiale (con austori), parassiti (fig. 56:9) . . Fam. 7. *Erisifacee.*

FAM. I. — *Ipocreacee.*

I Pirenomiceti appartenenti a questa famiglia sono caratterizzati dalla presenza di periteci di consistenza carnosa o ceracea e di colore piuttosto vivace: giallo, aranciato, rossastro, azzurrognolo; tali peri-

teci sono in certi casi liberi (es. *Hypomyces, Melanospora,* ecc.), in altri casi sviluppati od immersi in uno stroma più o meno vivacemente colorato (*Polystigma, Epichlöe, Claviceps*, ecc.). Vi si comprendono diverse forme parassite di vegetali, alcune delle quali interessanti pei danni che producono e distinte nei generi seguenti che dispongo in prospetto analitico per meglio poterli differenziare:

A. Ascopore jaline o pallide, continue o settate.
- I. Ascospore ovoidee, continue. Periteci stromatici. Stromi fulvi o rossi, foglicoli . . . . G. *Polystigma.*
- II. Ascospore settate (o continue, ma in tal caso vermicolari).
  - *a.* Spore jalodidime.
    - 1. Periteci non stromatici, immersi nella matrice, cinti da un subicolo bissineo, fungicoli . . G. *Hypomyces.*
    - 2. Periteci talora stromatici, subsuperficiali o vivacemente colorati, non fungicoli . . . G. *Nectria.*
  - *b.* Spore plurisettate; periteci subsuperficiali azzurri o violacei . . . . G. *Gibberella.*
  - *c.* Spore vermicolari (Scolecospore).
    - + Stroma effuso, culmicolo, sessile, sparso . . G. *Epichlöe.*
    - ++ Stroma stipitato, nascente da sclerozio . . G. *Claviceps.*

B. Ascospore brune, continue.
- I. Periteci rostrati, fulvi, con ciuffo di peli all'apice, inseriti su un subicolo. Spore ovali . . G. *Melanospora.*
- II. Periteci rossastri non come s.; spore globose . G. *Neocosmospora.*

G. Polystigma DC.

Comprende funghi parassiti di foglie su cui determinano escrescenze o bollosità di color rosso o giallastro che sono gli stromi in cui poi si svolgono da prima picnidi e più tardi periteci ascofori.

114. POLYSTIGMA RUBRUM (Pers.) DC.

N. ital. Croste o macchie rosse delle foglie del pruno.

N. stran. Taches des feuilles du Prunier; Rothflecken der Pflaumenblätter.

Si sviluppa sulle foglie di vari pruni (*Prunus spinosa, Pr. domestica, Pr. insititia*) nei mesi di maggio e giugno, determinando la formazione di croste di un color rosso-vivo, ispessite, di consistenza cerosa, alquanto prominenti verso la pagina inferiore (fig. 57 : 1). Da questo lato sugli stromi appaiono poi numerose piccole punteggiature che sono gli orifici dei picnidi annidati nello spessore della massa stromatica.

Una sezione condotta attraverso lo stroma, mostra i tessuti fogliari ipertrofizzati ed invasi dal micelio del fungo le cui ife sono ripiene di un pigmento rossastro nonchè le cavità dei picnidi stipati gli uni presso gli altri, ovali, provvisti di una parete rossastra che li distingue dalla circostante massa stromatica (fig. 57:2). Dentro i picnidi e precisamente sullo strato prolifero che tappezza l'interno della parete si trovano numerosissime sporule (spermazi) sottili, curve, con una estremità affilata e jaline che a maturità escono fuori dall'apertura del picnidio e si disseminano sulla pagina inferiore delle foglie colpite (figura 57:3). Questa forma si ritrova precisamente nelle foglie durante il periodo di vegetazione della pianta; la forma ascofora si sviluppa solo sulle foglie cadute a terra verso la fine dell' inverno. Secondo le osservazioni di Fisch (1) e Frank (2) la formazione del peritecio ascoforo sarebbe la conseguenza di un atto sessuato molto affine a quello che si compie in certe alghe Floridee. Fra i picnidi si svolgerebbero nello pseudoparenchima dello stroma delle ife che si intrecciano rappresentanti l'ascogonio. Da tale intreccio si dipartirebbe un'ifa che fuoriuscendo da uno stoma sporge nella pagina inferiore (tricogino). Venne asserito un tempo che a questo filamento aderivano gli spermazi usciti fuori dai picnidi maturi e che uno di essi determinava la fecondazione dell'ascogonio in cui per proliferazione si differenziavano poi gli aschi: tale ipotesi oggidì non è più accettabile; gli spermazi vengono interpretati come

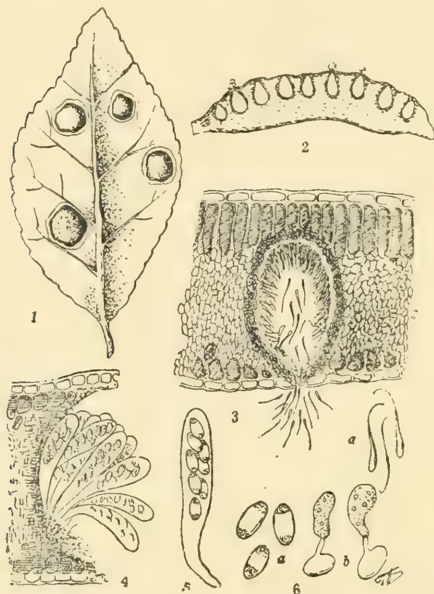


Fig. 57.

Croste rosse delle foglie del pruno.

1. Foglia di pruno colpita. 2. Sezione attraverso uno stroma fogliare. 3. Sezione di uno spermogonio (in *a* spermazi più ingranditi). 4. Porzione di peritecio di *Polystigma rubrum* con aschi. 5. Asco. 6. *a* Ascopore. *b* Id. in germinazione (1-3. origin. 4. secondo Tulasne, 5-6. *a* da Winter, *b* da Prillieux).

(1) Fisch, *Beitr. z. Entwick. einiger Ascomyceten*, Bot. Zeit., 1882, n. 19.
(2) Frank, in *Landw. Jahrb.*, XII, p. 528 e *Ber. der deut. Bot. Gesell.*, 1883, p. 58.

organi metagenetici, ma non fecondatori. Gli stromi delle foglie cadute a terra prendono un colore più scuro e verso la fine dell'inverno o sul principio della primavera i periteci sono maturi (fig. 57 : 4). Essi contengono molti aschi di forma clavata ed in ogni asco si trovano otto spore continue, jaline, ellittiche che germinano bene nell'acqua (fig. 57 : 5,6 *a. b*) emettendo un corto tubo promicelico che si dilata poi notevolmente all'apice ed in contatto coll'epidermide delle foglie di susino manda un rametto nell'interno da cui poi si sviluppa il micelio del fungo che produce l'ipertrofia del mesofillo e determina in uno spazio di tempo variabile fra cinque a sei settimane la produzione di un nuovo stroma.

Questa malattia che è assai frequente in Germania, in Francia ed anche nell'Italia settentrionale (più rara nella meridionale), si combatte essenzialmente colla raccolta diligente e successiva distruzione delle foglie ammalate e cadute al suolo dalla fine della primavera all'autunno. In tal modo la diffusione della malattia viene assai diminuita. Pare che anche i trattamenti colla poltiglia bordolese all'1 % diano buoni risultati quando siano applicati in primavera e preventivamente cioè prima dell'epoca in cui si può effettuare la diffusione della malattia per opera delle ascospore. Quindi si possono fare alcuni trattamenti alla fine di aprile e sul principio di maggio.

115. POLYSTIGMA OCHRACEUM (Wahl.) Sacc.

N. d. malattia. Macchie rosse delle foglie del mandorlo.

Attacca le foglie del mandorlo, del ciliegio e del *Prunus Padus* ed è frequente specialmente nella Francia meridionale. Determina sulle foglie delle tacche rigonfiate di color aranciato per cui le foglie precocemente si staccano. Anche qui, come nella specie precedente maturano prima negli stromi i picnidi e solo più tardi i periteci ascofori; questi però sogliono comparire sulle foglie cadute già nell'autunno, quindi si formano prima che nella specie precedente.

Gli stessi mezzi di cura consigliati per il susino servono anche per prevenire il mandorlo dall'attacco di questo parassita.

G. Hypomyces Fries.

Si comprendono in questo genere alcune forme fungicole che talora attaccano e danneggiano le coltivazioni di funghi mangerecci che specie nelle grandi città sono oggidì oggetto di un'attiva industria. I periteci nel g. *Hypomyces* sono globulosi, di colore giallastro con ostiolo un po' prominente, di consistenza subcarnosa, contenenti aschi con spore jaline e biloculari.

Si conoscono inoltre diverse forme conidiali che si riattaccano al ciclo biologico degli *Hypomyces* i quali si possono inoltre anche riprodurre per clamidospore.

116. HYPOMYCES PERNICIOSUS, Magnus.

N. ital. Deformità, mostruosità dei funghi mangerecci.

N. stran. Maladie de la Mole.

Attacca l'*Agaricus campester* — l'Agarico coltivato — (*Champignon de couche*) nelle caverne o gallerie ove in certe località — specialmente nei dintorni di Parigi, di Vienna, di Roma — si coltiva largamente per la consumazione. I funghi attaccati dalla malattia si rigonfiano, diventano irregolari, mostruosi, si coprono di una muffa bianchiccia e si putrefanno rapidamente (figura 58:1 *A. B*). Nell'ifenchima del fungo si sviluppa un micelio parassita che ne provoca l'alterazione; dal micelio si svolgono all'esterno dei rami conidiofori eretti, jalini, verticillati, ramosi, portanti all'estremità piccoli conidi jalini; questa forma si può riferire al g. *Verticillium*, mentre un'altra forma clamidosporica che a quella spesso si associa si può riferire al g. *Mycogone* [*M. perniciosa* Magnus (1)] (fig. 58:2). Lo stato ascoforo del fungo non è peranco noto però è riferito ad un *Hypomyces* per somiglianza con quello che avviene in altre specie ben note di questo genere (*H. ochraceus*) di cui son noti periteci ed aschi.

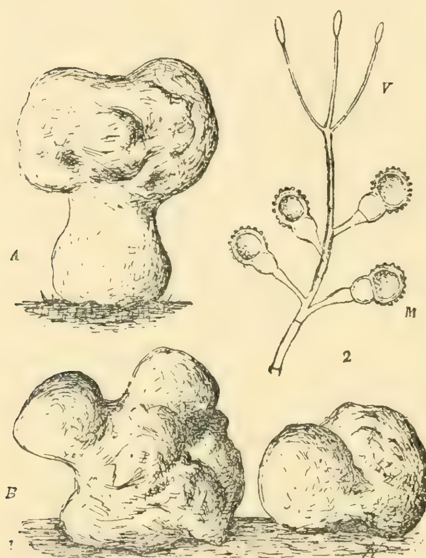


Fig. 58.

Deformità dei funghi mangerecci.

1. A. B. Agarici deformati dalla malattia. 2. Forme conidiche del parassita: *Verticillium agaricinum* e *Mycogone perniciosa* (1. A. B. da Prillieux, 2. da Prillieux e da Delacroix).

(1) Magnus, *Einige Beob. über pilzige Feinde der* Champignon-*culturen* (Botan. Centr., 1888, n. 26).

Prillieux (1) raccomanda ai coltivatori di funghi di raccogliere diligentemente i funghi affetti dalla malattia, distruggendoli e non lasciandoli marcire al suolo in prossimità delle culture. Costantin e Dufour (2) che si sono occupati di questa malattia consigliano la disinfezione dei locali infetti ove si coltivano gli agarici bruciando dei fiori di solfo oppure facendo delle polverizzazioni negli ambienti con soluzioni di lisolo, mediante pompe irroratrici.

G. Nectria Fries.

Caratterizzato da periteci per lo più vivacemente colorati in rosso o rosso aranciato, di consistenza carnosa, contenenti aschi clavati con spore bicellulari, jaline. I periteci si svolgono sugli organi morti delle piante per lo più sulle parti già alterate dal micelio del fungo e cancrenose, specialmente sul legno o sulla corteccia dei rami. I periteci sono spesso stromatici, in tal caso sui rami delle piante si sviluppano degli stromi più o meno grossi, di color vivace alla superficie dei quali si formano minutissimi conidi il che caratterizza la forma riferibile al g. *Tubercularia;* su questi stromi si possono poi sviluppare i periteci. Accenneremo a tre specie di questo genere che sono le più importanti per i danni che possono produrre.

117. NECTRIA CUCURBITULA, Fr.

N. ital. Cancro dei rami di abete.

N. stran. Maladie de l'écorce de l'Épicéa; Fichtenrindenpilz.

Attacca specialmente l'abete, meno frequentemente il larice, i pini, ecc. È specie assai comune che una volta si riteneva come saprofita, ma di cui nel 1880 l'Hartig (3) à dimostrato incontrastabilmente l'azione parassitaria. Il micelio del fungo attraversa la corteccia approfittando di qualche lesione su di essa prodotta o dalla azione della grandine o più frequentemente dal bruco della tignola della corteccia dell'abete (*Grapholitha pactolana*) che produce corrosioni tra le quali facilmente si insinua il micelio del parassita. Il micelio invade i tubi cribrosi e raggiunge il cambio appropriandosi il materiale nutritivo delle giovani cellule di questo meristema; questo avviene essen-

(1) Prillieux, *Mal d. Pl. Agric.*, 1897, p. 70.

(2) Costantin et Dufour, *Rech. s. la destruct. du Champignon produisant la Mole,* ecc. (Bull. de la Soc. bot., 1892).

(3) Hartig, *Der Fichtenrindenpilz:* Untersuch. aus d. Forstbot. Inst. z., München 1880, p. 88.

zialmente nella primavera; nell'estate si à un arresto nella sua attività, nell'autunno si determinano poi delle screpolature e si viene quindi a formare una zona cancrenosa sulla corteccia di 3-4 centimetri di larghezza, limitata nella parte inferiore da una zona di periderma che si viene a formare per proteggere i tessuti ancora sani sottostanti da una ulteriore invasione del micelio. Se la piaga si forma dal lato del ramo rivolto al sole od esposto all'azione del vento la corteccia si dissecca e se il ramo è piccolo il disseccamento interessa anche il cilindro legnoso così che il rametto muore. Questo avviene specialmente verso la punta dell'asse principale ciò che pregiudica notevolmente il regolare accrescimento ed allungamento della pianta.

Dalle screpolature della corteccia alterata in autunno si svolgono delle pustoline bianche che si coprono di piccoli conidi cilindrici settati e poi cambiano di colore diventando rossastre. Così si originano i periteci di color rosso-aranciato, molli in cui vi sono numerosi aschi accompagnati da parafisi ramose. Negli aschi vi sono otto spore biloculari, subjaline. Queste ascospore come i conidi servono alla propagazione della malattia.

È prudente recidere i rami affetti dal cancro o seccati per causa del fungo e bruciarli per impedire la diffusione dei germi del parassita.

118. NECTRIA CINNABARINA (Tode) Fries.

F. conidica: *Tubercularia vulgaris* Tode.

N. ital. Necrosi del legno degli alberi.

N. stran. Nécrose du bois.

È una specie comunissima ovunque in Europa e notissima specialmente nella sua forma conidica di *Tubercularia vulgaris* che tanto frequentemente si rinviene sui rami secchi di molte piante legnose.

Si sviluppa e può riuscire dannosa alle seguenti piante: Tiglio, Castagno d'India, *Broussonetia papyrifera, Ailanthus glandulosa, Morus alba, M. nigra, Acer pseudoplatanus, A. Negundo, Salix, Betula, Robinia, Fraxinus, Ulmus, Ribes, Spiraea, Calycanthus*, ecc.

L'azione parassitaria del fungo venne confermata dagli studi del Mayr (1) il quale fece delle inoculazioni colle spore del fungo su rami di acero e di tiglio, riproducendo la malattia e provocando il disseccamento dei rami stessi. Anche per questa specie, come per la pre-

(1) Mayr, *Ueber den Parasit. von Nectria cinnabarina* in Untersuch. a. d. Forstb. Inst. z. München 1882.

cedente, è indispensabile, perchè il promicelio proveniente dalle spore in germinazione possa penetrare nella pianta, che trovi qualche soluzione di continuità nella corteccia dei rami o delle radici, allora il micelio si sviluppa, invade i vasi percorrendoli in senso longitudinale, attacca le cellule dei raggi midollari piene di amido il quale viene distrutto e sostituito con una materia verdastra. Il legno si annerisce e così viene impedita la circolazione della linfa il che provoca la caduta delle foglie ed il disseccamento dei rami. Il cambio e la corteccia non verrebbero direttamente attaccati dal micelio del fungo; nel cilindro corticale si svilupperebbe solo quando esso è già stato ucciso da altre cause, quindi in esso il micelio si comporterebbe da saprofita. WEHMER però non sarebbe di questa opinione ammettendo invece che il micelio del fungo si trovi nella corteccia anzichè nel legno (1).

Però il MANGIN constatando la presenza del micelio nel legno delle piante colpite à potuto dimostrare che nei vasi induce produzione anormale di tilli.

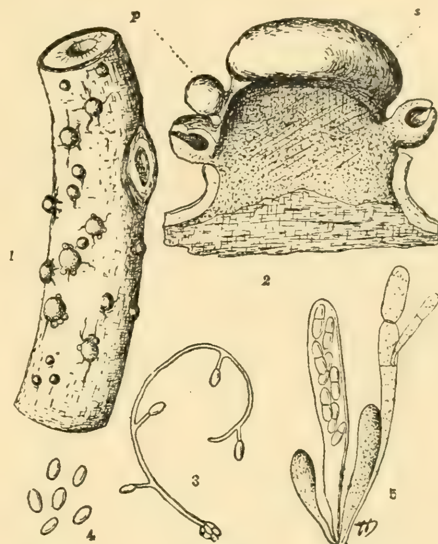


Fig. 59.
Necrosi dei rami.

1. Rametto di *Ribes* con sporodochii e periteci del parassita. 2. Sezione attraverso lo stroma con periteci (*s* stroma, *p* periteci). 3. Conidioforo. 4. Conidi (*Tubercularia vulgaris*). 5. Aschi (*Nectria cinnabarina*) [1.3.4 dal vero. 2.5 in parte dal WINTER].

Gli organi riproduttivi del fungo non fanno in generale la loro comparsa sui rami seccati per la malattia che nella primavera successiva e si appalesano con pustuline di colore rosso miniato, subcarnose poi un po' consistenti e durette che rappresentano gli stromi e caratterizzano la forma conidica comunemente nota col nome di *Tubercularia vulgaris.* Sui rami secchi di *Ribes* come di *Acer, Salix, Robinia,* ecc., tale forma si riscontra straordinariamente frequente (fig. 59: 1). Gli stromi sono formati da un fitto ifenchima da

(1) WEHMER, *Z. Parasitism. von Nectria cinnabarina* (Zeitschrf. f. Pflanzenk. IV, 1894, p. 74; 1895, p. 268).

cui si diramano verso la periferia del cuscinetto stromatico dei brevi filamenti conidiofori che portano piccoli conidi obovati e numerosissimi (fig. 59:2,3,4). La forma ascofora è meno frequente e si svolge più tardi su detti stromi cioè nell'autunno o nell'inverno; i periteci sono di un color rosso più scuro, globosi, granulosi all'esterno e forniti internamente di aschi con spore biloculari e di parafisi (fig. 59:2,5).

Pare, secondo l'opinione del BEHRENS, che gli insetti trasportino queste ascopore sui rami delle piante favorendo così la diffusione del fungo.

Come mezzi curativi si consiglia la recisione dei rami affetti da cancro, la lavatura delle ferite dei rami più grossi con soluzione concentrata ed acida di solfato ferroso, coprendo poi con un mastice le ferite stesse per preservarle dall'influenza nociva delle cause meteoriche. I rametti secchi e caduti al suolo d'autunno e d'inverno nei boschi e ricoperti dalle visibilissime pustule rosse della *Tubercularia* debbono essere ammucchiati e bruciati. Nelle vallate umide ove la malattia può riuscire contagiosa alle essenze forestali, specialmente alle latifoglie è prudenza nel fare impianti per rimboschimenti di alternare alle latifoglie stesse delle essenze resinose (Pino silvestre, Larice, Abete, ecc.) che non vanno soggette a questa malattia e che quindi possono arrestarne la diffusione.

119. NECTRIA DITISSIMA, TUL.

N. ital. Cancro del pero e del melo.

N. stran. Chancre du Poirier, du Pommier; Krebs der Obstbäume.

Si deve alle ricerche di HARTIG (1) e di GOETHE (2) la prima affermazione del potere parassitario di questo fungo che per molto tempo venne considerato semplicemente come un saprofita. HARTIG ne avrebbe accertato il parassitismo su diverse piante da frutto e da legno: Pero, Melo, Nocciolo, Faggio, Quercia, Frassino, Carpino, Ontano, Aceri, Tiglio, ecc. Sui peri e meli riesce nei frutteti sommamente disastroso compromettendo oltre il raccolto la vita delle piante stesse.

Caratteri della malattia. In primavera si notano talora sui rami di pero e di melo — nonchè su quelli delle piante sopra indicate — delle depressioni corticali in certi punti, alla biforcazione dei rami

(1) HARTIG (Zeitschrf. d. Landwsch. Centralv. d. Prov. Sachsen, 1870, n. 12).

(2) GOETHE, *Weitere Mittheil. über den krebs der Apfelbäume* (Deutsch. Garten-Monatschr., 1888, II, p. 76).

stessi o nella prossimità di un rametto stato amputato od anche in qualsiasi altro punto ove una piccola ferita o soluzione di continuità abbia favorito l'ingresso del germe parassita.

Questa depressione della corteccia si rende vieppiù marcata, la corteccia stessa annerisce, presenta delle pieghe concentriche e si forma così un cancro, una piaga, mentre i bordi della ferita sono rialzati (fig. 60 : 1 *A-B*). La scorza si disquama, il cilindro corticale presenta alterazioni profonde e talora nella parte centrale della piaga appare a nudo il cilindro legnoso. Se il ramo è sufficientemente grosso il cancro può interessarne un lato solo ed allora il lato sano continua a funzionare e le condizioni di vegetazione sul ramo stesso non sono molto alterate, ma se il ramo è giovane ed il cancro si allarga all'ingiro, la parte centrale legnosa vien messa a nudo per buon tratto ed allora tutta la parte superiore dissecca. Sulle parti cancrenose dissecate da un anno in condizioni opportune di umidità appaiono prima delle tacche biancastre e più tardi dei corpicciolini puntiformi di color rosso vivo che rappresentano gli organi di riproduzione del fungo.

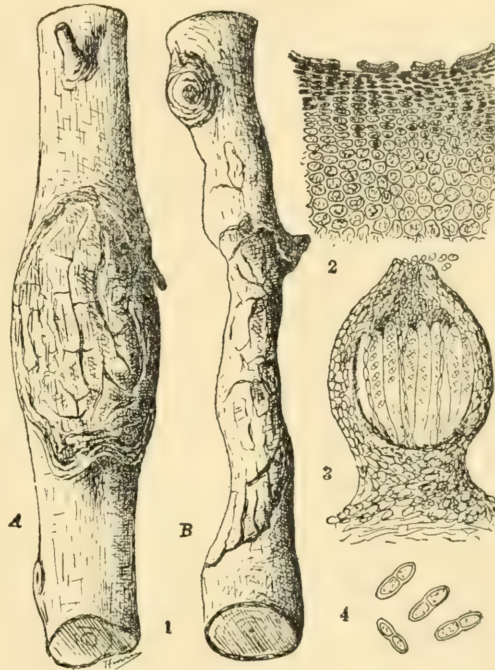


Fig. 60.
Cancro dei rami di melo.
1. *A-B*. Porzione di rami di melo colpiti dalla malattia. 2. Sezione attraverso la corteccia alterata. 3. Peritecio di *Nectria ditissima* sezionato longit. 4. Ascospore (1.2.4 originali, 3 sec. GOETHE).

Caratteri microscopici. Il micelio del fungo invade le cellule della corteccia che uccide e disgrega e pei raggi midollari si insinua anche nel legno che imbrunisce (fig. 60 : 2). Le ife miceliche sono assai copiose tra le cellule del tessuto corticale, jaline, settate, ramosissime: alcuni rami penetrano poi nell'interno delle cellule stesse. Si costituiscono sotto la scorza come duri cuscinetti stromatici di color bianco che erom-

pono poi alla superficie e su cui si svolge la forma conidica. I conidi sono di due forme: alcuni ovali, continui, jalini, piccoli, altri più grandi fusiformi, settati (*Fusarium Willkommii* LINDAU). Tanto gli uni che gli altri in ambiente umido germinano producendo tubi promicelici capaci di insinuarsi tra le fessure della corteccia riproducendo il micelio definitivo e diffondendo la malattia.

Dopo la produzione dei conidi dagli stromi si svolge la forma ascofora. I periteci sono di color rosso vivo: sono globosi od ovali un po' papillati all'apice ove si apre l'ostiolo rotondo da cui a maturità usciranno le spore. La consistenza del peritecio è subcarnosa: nell'interno di esso vi sono numerosi aschi clavati contenenti ciascuno otto spore bicellulari pallide e tra di essi vi sono parafisi articolate e terminanti in appendice filamentosa (fig. 60 : 3-4). Come i conidi le ascospore germinando producono un promicelio che infetta i rami attraversando le lesioni della corteccia o penetrando per le lenticelle.

BRZEZINSKI (1) nega alla *Nectria ditissima* un potere parassitario, secondo questo autore sarebbe un semplice saprofita incapace di svilupparsi nei tessuti sani del melo, vivente solamente sulla corteccia morta. Egli attribuisce l'origine dei cancri del melo ad un *Bacterium mali*. L'opinione di BRZEZINSKI, che è in aperto contrasto colle opinioni dei più insigni patologi, è confutata dalle esperienze di ADERHOLD (2) il quale con spore di *Nectria ditissima* è riuscito a riprodurre perfettamente la malattia ed i cancri, escludendo così l'ipotesi di una batteriosi e confermando il parassitismo della *Nectria* già stabilito dalle classiche ricerche di HARTIG e di GOETHE.

Condizioni favorevoli di sviluppo. Favoriscono lo sviluppo della malattia tutte quelle cause meteoriche o traumatiche che possono determinare sulla scorza delle piante delle lesioni anche leggere, necessarie per lo sviluppo del fungo. L'azione del gelo e disgelo, le ferite prodotte dalla grandine preparano assai spesso lo sviluppo della malattia. Così anche le potature troppo abbondanti, le lesioni determinate coi ferri da lavoro inavvertentemente dall'uomo, le corrosioni prodotte sulla corteccia da insetti, ecc. ne favoriscono molto la diffusione. L'umidità poi è — come in tutte le malattie di natura crittogamica — una condizione favorevolissima.

---

(1) BRZEZINSKI. *Le Chancre des arbres, ses causes et ses symptomes* (Bull. de l'Acad. d. Sc. de Cracovie; Cl. d. Sc. math. et nat., 1903, p. 95-143).

(2) ADERHOLD, *Impfversuche mit Nectria ditissima Tul.* (Centralbl. f. Bakter. Paras. Zweite Abth. X. Bd., n. 24-25, p. 763 [1903]).

Metodi di cura. Si debbono amputare i rami ammalati o seccati per la malattia fino alla parte sana: se i cancri non interessano che un lato solo del ramo, mentre il lato opposto è sano si può raschiare bene la piaga poi si lava abbondantemente con soluzione concentrata di solfato di ferro acidulato od anche con una soluzione di solfato di rame o con una poltiglia bordolese un po' densa, quindi si copre la ferita con un mastice o con catrame o si ripara con un foglio di stagnola che si lega abbastanza strettamente avvolgendola sulla parte ammalata. PAPAROZZI (1) consiglia, dopo di aver raschiato la parte alterata, di applicarvi sopra un mastice così costituito:

Colofonia	parti	200
Alcool	»	20
Carbon fossile . . .	»	100.

Lo stesso autore studiando il comportamento di diverse qualità di peri alla malattia, avrebbe riscontrato per alcune varietà una maggiore resistenza: le varietà *Gnocco, Beurré d'Amanlis, Beurré Hardy* sarebbero da lui designate come le più resistenti.

G. Gibberella SACC.

Caratterizzato dalla presenza di periteci violacei od azzurrognoli, quasi superficiali, contenenti aschi con spore trasversalmente pluri-settate e jaline. Alcune specie di questo genere ànno come forme conidiche specie del g. *Fusarium ;* il comportamento è in generale saprofitario, le specie qui sotto indicate sono però anche parassite allo stato vegetativo: nello stadio riproduttivo possono comportarsi saprofiticamente, sviluppando i loro organi fruttiferi ascofori o conidici anche su organi morti.

120. GIBBERELLA MORICOLA (DE NOT.) SACC.

F. conidica: *Fusarium lateritium* NEES.

N. d. malattia. Avvizzimento dei germogli del gelso, morìa dei piantoni del gelso.

È un parassita frequentissimo del gelso che attacca tanto i rami delle piante adulte che i giovani tronchi delle piantine nei vivai.

(1) PAPAROZZI, *Cancro del pero e miglior modo di combatterlo.* Roma. 1906.

Dall'aprile al maggio, specialmente in condizioni opportune di umidità si constata non di rado l'avvizzimento ed il progressivo disseccamento dei germogli di gelso talora con tale intensità da compromettere in parte il raccolto della foglia: i caratteri dell'alterazione lasciano chiaramente vedere che si tratta di una malattia di natura parassitaria. Sui rametti come sui giovani fusti delle piantine di vivaio appaiono prima delle piccole tacche depresse di color scuro in cui la scorza e la porzione corticale appaiono necrotizzati: se le tacche sono in prossimità od alla base di un germoglio, come spesso si verifica, questo dissecca; in seguito le tacche si allargano e si allungano spesso notevolmente in senso longitudinale, qualche volta abbracciano anche l'intiero fusto od il ramo nel punto colpito. Le chiazze appaiono spesso di forma ovale od ellittica, depresse e coi margini un po' rilevati: la corteccia arida della parte alterata si screpola, si fende e si formano delle piaghe o ferite più o meno profonde (fig. 61:1). I rami così colpiti ed anche le piantine di due o tre anni seccano rapidamente. Io stesso ebbi occasione di constatare in alcuni vivai di gelsi nei dintorni di Alba in Piemonte una larga mortalità dei piantoni di gelso dovuta a questa causa. Sulle tacche nei diversi stadi del loro sviluppo si rendono ben presto manifeste delle pustoline molliccie, se il tempo è umido, di color rosso mattone scuro, numerosissime; più tardi appaiono sulle stesse piaghe anche una quantità sterminata di corpiccioli granuliformi, di un color nero violaceo, che visti alla lente appaiono formati dall'agglomerazioue di corpiccioli più piccoli subsferici che sono i periteci. La malattia venne dettagliatamente studiata dai professori Briosi e Farneti i quali ne stabili-

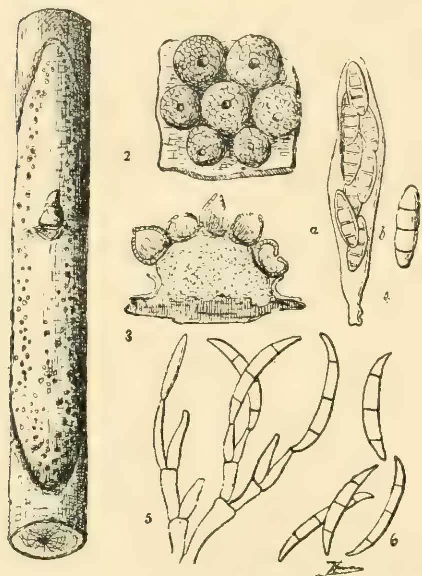


Fig. 61.
Morìa dei piantoni di gelso.

1. Ramo di gelso colpito dalla malattia. 2. Uu gruppo di periteci di *Gibberella moricola*. 3. Id. in sez. con stroma. 4. Asco (*a*) ed ascospore (*b*). 5. Forma conidica (*Fusarium lateritium*). 6. Conidi (1. 2. 6. originali, 3. 4. 5. da Berlese).

rono nettamente la causa, riferendola al parassitismo della presente specie (1).

Caratteri del parassita. Nei rami ammalati si rende visibile un abbondante micelio jalino, settato, da cui in condizioni opportune si svolgono all'esterno delle piccole masse stromatiche rossastre, che sono gli sporodochii della forma conidiofora riferibile al *Fusarium lateritium* NEES. I conidi si svolgono alla superficie da conidiofori ramosi: sono fusoidei, arcuati, acuminati alle estremità, 4-5 settati, lunghi circa 30-40 μ. (fig. 61 : 5-6). Più tardi sulla parte essiccata compaiono piccoli corpiccioli, minutamente granulati, di color nero violaceo che al microscopio risultano costituiti da riunione di periteci ostiolati, inseriti su uno stroma gialliccio (fig. 61 : 2-3). In ogni peritecio vi sono numerosi aschi cilindracei contenenti ciascuno otto spore quasi fusiformi jaline e trisettate (fig. 61 : 4). Questa forma ascofora è la *Gibberella moricola* SACC.

Le ricerche di BRIOSI e FARNETI provarono la relazione fra la forma di *Fusarium* e la forma di *Gibberella* la quale si originerebbe a poco a poco dagli stromi primaverili del *Fusarium.*

Mezzi di cura. Consistono nella soppressione dei piantoni fortemente infetti e disseccati che devono essere bruciati, nel potare i rami coi germogli avvizziti e nell'applicazione di poltiglia bordolese da farsi nell'autunno sulle piante più invase dal male. Quando le piaghe cancrenose sui giovani fusti sono ancora piccole si può tentare di raschiarle, lavandole poi con una soluzione concentrata di solfato di ferro acido e quindi coprendole con mastice. Può darsi allora che si effettui la cicatrizzazione.

121. GIBBERELLA SAUBINETII (MONT.) SACC.

F. conidica: *Fusarium roseum* LINK.

N. ital. Golpe bianca del frumento.

N. stran. *Wheat-scab, Wheat-blight.*

Questo micete, secondo le ricerche del SOROKIN (2) e quelle più recenti del PEGLION (3), riuscirebbe dannoso in certe circostanze ai

(1) BRIOSI G. e FARNETI R., *Intorno all'avvizzimento dei germogli del gelso* (Atti dell'Ist. botan. dell'Univ. di Pavia, serie II, vol. VII, p. 123 e vol. X, pag. 65).

(2) SOROKIN, *Über einige krankh. der kulturpflanzen*, ecc. (Zeitsch. f. Pflanzenkrankheiten, I, p. 236).

(3) PEGLION V., *Sulla così detta « Golpe bianca » del frumento* (Boll. Not. Agrarie, n. 20, 1900, p. 1-7 extr.).

cereali nella sua forma vegetativa e conidica. In Italia sarebbe stato riscontrato nel Bresciano, nel Friuliano, nel Veneto, la malattia frequentissima in Toscana e specialmente in provincia di Firenze, sarebbe ivi nota da molto tempo col nome di *golpe bianca.* Anch'io ebbi occasione di riscontrarla una volta, benchè non molto diffusa, in Piemonte, nel circondario di Alba. Il micelio del fungo si svilupperebbe sulle cariossidi e sulle glume del grano, dell'orzo, del mais e si troverebbe anche su altre piante comportandosi or da parassita or da saprofita. Del grano vengono colpite essenzialmente le spighette verso la base o verso l'apice della spica, raramente tutta la spica ne è attaccata; appare un micelio ragnateloso, lasso, avvolgente glume, glumette, cariossidi e l'asse della spighetta che ingiallisce e dissecca.

Divaricando tali parti colpite della spighetta si osservano lamine miceliari, compatte, feltrose, bianche o rosee. Nei punti di inserzione delle glume sulla rachide si notano degli ammassi di consistenza subcarnosa, rosei, che sono gli sporodochii del *Fusarium roseum,* forma conidica del fungo, che presenta, come nella specie precedente, conidi falcati, leggermente rosei, 3-5 settati. Questi sporodochii si presentano talora anche alla base delle cariossidi che sono profondamente alterate, ammuffite, di colore anormale, generalmente biancastre ed a superficie rugosa.

Il micelio del fungo penetra anche nell'embrione i cui tessuti ne sono copiosamente invasi, così che i semi perdono la facoltà germinativa.

Il Selby (1) che à studiato la malattia nell'America del Nord ove è nota coi nomi di *Wheat-scab* o *Wheat-blight* è riuscito a dimostrare i rapporti genetici tra il *Fusarium roseum* ed una forma ascofora riferibile alla *Gibberella Saubinetii* Sacc., caratterizzata da piccoli periteci a contesto azzurrognolo o violaceo, generalmente aggregati, contenenti aschi con spore jaline e plurisettate. Questo micete è poi comunissimo sugli steli morti o fracidi di una grandissima quantità di piante, mostrando comportamento saprofitario.

La malattia che è nota oltre che in Italia anche in Francia, in Inghilterra ed in altre località Europee, nonchè agli Stati Uniti di America produce talora danni al raccolto variabili dall'1 al 10 %. Quando i chicchi sono alterati nella proporzione del 10-15 % e si adoperano per la panificazione, ne risulta un pane cattivo, immangiabile

(1) Selby A. D., *Some diseases of Wheat and Oats;* Columbry, 1898.

e che può anche provocare disturbi all'apparato digerente. Più frequentemente l'alterazione si sviluppa sul *Triticum turgidum* ed invade anche il grano Noè. Il Rieti sarebbe immune.

Mezzi di lotta. Poco noti. Si consiglia la distruzione dei semi alterati e delle spighe fortemente invase dalla golpe. Le medicature dei semi che si applicano per prevenire il carbone e la carie dei cereali ànno il vantaggio di distruggere quei micelii o quelle spore del fungo che eventualmente aderissero alle cariossidi.

G. **Epichloë** Fries.

Caratterizzato da stromi culmigeni biancheggianti da prima e conidiferi, di poi di colore ocraceo e rugulosi per la presenza di numerosissimi periteci che in essi si svolgono. Le ascospore sono vermicolari ed avvolte da sostanza gelatinosa.

122. EPICHLOË TYPHINA (Pers.) Tul.

F. conidica: *Sphacelia typhina* Sacc.

N. ital. Mal della clava delle graminacee pratensi.

N. stran. La quenouille des graminées de prairies; Moisissure de la Phéole; Erstickungsschimmel des Timotheegrass, Kolbenpilz der Gräser.

È comunissima in primavera specialmente nei prati umidi su diverse graminacee pratensi, in particolar modo a quelle appartenenti ai seguenti generi: *Holcus, Phleum, Dactylis, Poa, Agrostis, Anthoxantum, Bromus, Brachypodium.* Si manifesta come uno strato bianco che riveste per tutta la sua lunghezza, a partire da un nodo, una guaina fogliare (generalmente quella della foglia più in alto) di giovani piante che non ànno ancora sviluppato la loro infiorescenza. Questo strato bianco continuo si presenta ingrossato uniformemente, di modo che questa massa cilindrica ingrossata ricorda in piccolo — specialmente quando più tardi assume un colore ocraceo — lo spadice di una *Typha* onde il nome di *typhina* applicato dai micologi alla specie che causa questa alterazione (fig. 62:1).

Questo strato bianco ricoprendo la guaina fogliare è costituito dallo stroma del fungo: facendo una sezione attraverso il punto colpito si può vedere la struttura ifenchimatosa della massa stromatica fortemente aderente ai tessuti della pianta ospite in cui penetra un micelio settato, jalino, intercellulare. Verso la superficie lo stroma presenta delle ife diritte, parallelamente disposte le une presso le altre: rappresentano i conidiofori alla cui estremità si svolgono piccoli conidi

ovali misuranti circa 5 μ. di lunghezza, continui e jalini. Questa forma conidica venne denominata *Sphacelia typhina* e si ritrova sulle piante indicate nell'aprile-maggio. Più tardi la produzione dei conidi cessa, il color bianco dello stroma diventa più fosco, finchè passa all'ocraceo od al bruno chiaro: la superficie da prima liscia diventa verrucosa, granulosa: la massa interna da prima omogenea presenta una quantità di periteci disposti gli uni accanto agli altri ed immersi alla stessa profondità nello stroma, da cui sporgono sotto forma di piccoli mammelloni gli ostioli (fig. 62:2-3). I periteci sono di un colore giallo dorato, contengono nell'interno numerosi aschi forniti di otto spore filiformi, avvolte da una massa gelatinosa (fig. 62:4-5). La maturazione dei periteci avviene in generale nel luglio.

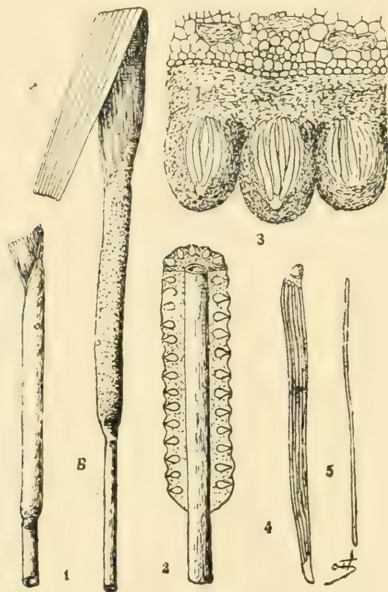


Fig. 62.
Mal della clava delle graminacee.

1. Culmi di una graminacea deformati dalla malattia: in *A* con stromi giovani, in *B* adulti. 2. Sez. longit. attraverso porzione di stroma adulto con periteci. 3. Periteci immersi nello stroma più ingranditi. 4. Asco. 5. Ascospora (1.3 originali, 2.4.5 da WINTER).

La riproduzione della malattia si può effettuare tanto per i conidi che per opera delle ascospore, le quali possono conservare la proprietà germinativa fino all'anno successivo.

In seguito allo sviluppo del fungo le piantine non si accrescono ulteriormente, l'ultima lamina fogliare rimane accartocciata, le infiorescenze abortiscono ed ànno uno sviluppo incompleto rimanendo in parte o totalmente incluse nell'ultima guaina. La malattia à un carattere epidemico: è raro trovare una sola pianticella invasa dal fungo in un prato, in generale sonvi gruppi di pianticelle attaccate che si riconoscono molto bene anche a distanza fra le altre sane in principio della malattia per il colore biancheggiante degli stromi. In Italia questa alterazione, specie nei prati umidi della regione settentrionale (Piemonte e Lombardia), è frequente, ma non dannosa; WOLF ricorda di aver osservato nella Slesia in un prato fino il 20 % di piante di *Dactylis glomerata* affette dalla malattia,

anche il KÜHN (1), il FRANK, ecc. ne avrebbero constatato talora gli effetti dannosi.

Alcuni autori ànno emesso l'opinione che le erbe affette dalla malattia e fienate colle altre possano provocare disturbi nel bestiame, come irritazione delle vie respiratorie, tosse, ecc.; WOLF però avendo fatto esperienze in proposito e nutrito per parecchi giorni di seguito dei montoni con fieno ottenuto da graminacee ammalate, non avrebbe constatato alcun inconveniente.

Nella maggior parte dei casi questa malattia non à alcun interesse pratico e quindi è inutile adoperare speciali mezzi di cura: quando però si vedesse apparire con certa frequenza nei prati e producesse il disseccamento delle piante, manifestando tendenze a diffondersi è conveniente procedere sollecitamente alla falciatura delle erbe ammalate, operazione che si deve fare appena si manifestano le caratteristiche macchie bianche. L'erba falciata si porterà via e dopo seccata si potrà bruciare per distruggere i germi.

G. Claviceps TUL.

Anche in questo genere troviamo parassiti delle graminacee. Il ciclo biologico di questi funghi è un po' complesso: essi si sviluppano nei fiori e precisamente invadono i giovani ovari al momento della fioritura: l'infezione avviene per mezzo delle ascospore sviluppatesi dai corpi fruttiferi che dagli organi ibernanti si sono svolti in primavera. Si sviluppa così una prima forma che è la conidica (stadio di *Sphacelia*) la quale invade i teneri tessuti dell'ovario mentre il micelio elaborando i succhi nutritivi provoca la produzione di un liquido zuccherino (melata) in cui poi si trovano impigliati i conidi. Cessata la produzione dei conidi il micelio costituisce uno pseudoparenchima pel quale si forma uno sclerozio. Questo cadendo poi a maturità sul suolo vi rimane fino alla primavera dell'anno successivo; allora da esso si sviluppano gli stromi ed in questi i periteci con aschi e spore. E così si inizia un nuovo ciclo. Una specie di questo genere è singolarmente interessante non tanto per le piante su cui vive il parassita quanto per le alterazioni che può indurre negli uomini e negli animali la forma scleroziale.

(1) KÜHN, Zeitschrf. d. Landw. Centralver. d. Prov. Sachsen, 1870, n. 12.

123. CLAVICEPS PURPUREA (Fr.) Tul.

F. conidica: *Sphacelia ségetum* Lév.

F. di sclerozio: *Sclerotium Clavus* D.C.

N. ital. Spron di gallo, chiodo segalino, grano sprone, segala cornuta.

N. stran. Ergot, Ergot du seigle; Mutterkorn, Hungerkorn; Ergot of Rye.

Cenni storici. La malattia è nota da antichissimo tempo, però le prime osservazioni di una certa importanza scientifica datano dal 1565 anno in cui il Lonicer (1) pubblicava una sua opera botanica e faceva menzione della segala cornuta che Bauhin più tardi (1622) chiamava col nome di *Secale luxurians* (2). Più tardi i medici si occupano delle proprietà medicali del chiodo segalino mentre diversi naturalisti si affaticano a dimostrarne la natura. Prevale da prima l'idea che si tratti di una galla provocata dalla puntura di un qualche insetto sugli organi fiorali della segala.

In seguito alcuni botanici cominciano a considerare la segala cornuta come una produzione fungina così Münchhausen (3) (1765) la battezza col nome di *Clavaria solida* che più tardi Schrank cambia in *Clavaria clavus* e De Candolle in *Sclerotium clavus* nome che è rimasto nella scienza micologica e moderna a designare la forma vegetativa ibernante. Leveillé nel 1827 intravede la forma conidica del fungo che egli denomina *Sphacelia segetum* (4). Però solo nel 1851 per opera del sommo micologo francese Tulasne (5) si arriva a conoscere in modo chiaro il ciclo biologico del fungo ed a stabilire le relazioni esistenti fra le diverse forme già prima osservate e la forma ascofora che egli aveva potuto ottenere dagli sclerozi.

Piante attaccate. Moltissime sono le graminacee che possono essere attaccate da questo fungo; fra le coltivate in prima linea la *Secale cereale* ed in misura minore il *Triticum vulgare*, l'*Hordeum sativum*, il *Panicum miliaceum* e l'*Oryza sativa*; fra le spontanee diverse specie dei generi *Phalaris, Agrostis, Lolium, Dactylis, Bromus, Glyceria, Festuca, Poa, Anthoxantum, Alopecurus, Molinia,* ecc.

Caratteri esterni della malattia. Osservando un campo di segala poco prima della mietitura — specialmente nelle regioni montuose da

---

(1) Lonicerus Ad., *Botan. plant. historia*, Francof. 1565.

(2) Bauhin, *Pinax*, 1622, pag. 23.

(3) Münchhausen, *Der Hausvater*, Hannover 1765, I, p. 244.

(4) Leveillé, Mém. de la Soc. Linn. de Paris, V, 1827, p. 365 e seg.

(5) Tulasne, Compt. rend. de l'Acad. d. Science (déc. 1851, t. XXIII, p. 645).

noi — è facilissimo trovare parecchie spighe affette dalla caratteristica malattia. La spiga è normalmente sviluppata però qua e là sporge di tra le glumette florali un corpicciolo duro, lungo da uno a tre centimetri e mezzo un po' curvato all'infuori di color violaceo poi bruno, solcato o fesso longitudinalmente e presentante all'apice una appendice a forma di cappuccio che più tardi si distacca e cade (figura 63 : 1). In qualche spiga si può osservare uno solo di tali corpiccioli, mentre in altre ve ne possono essere anche parecchi. Questa forma è la sterile o sclerozio (*Sclerotium clavus* DC.). Anche in altre graminacee si può osservare cogli stessi caratteri, solo ne varia la dimensione.

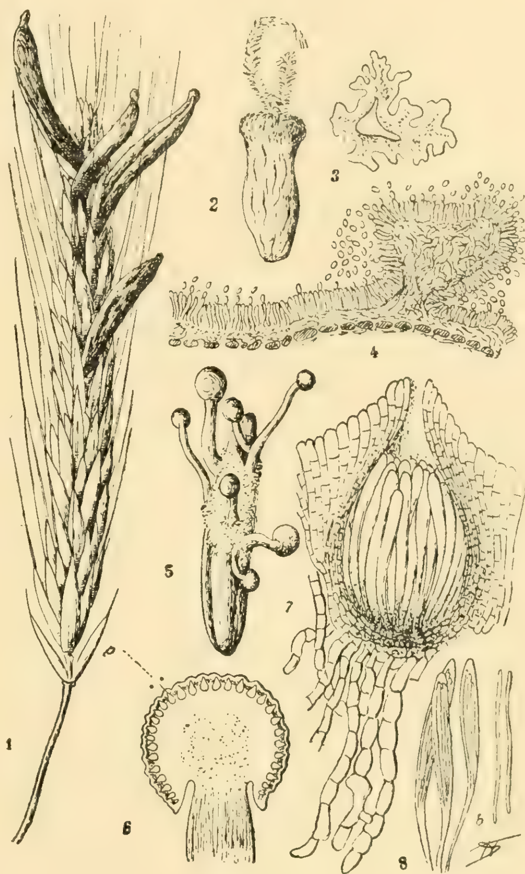


Fig. 63.
Segala cornuta.

1. Spica di segala cogli sclerozi della *Claviceps purpurea*. 2. Ovario deformato dallo stadio di *Sphacelia*. 3. Sezione attraverso lo stesso. 4. Porzione di ovario con conidiofori e conidi di *Sphacelia*. 5. Sclerozio germinante per stromi. 6. Estremità di stroma in sez. longit.: in *p* periteci. 7. Peritecio ingrandito. 8. Aschi, in *b* ascospore (1.6 dal vetro, le altre da TULASNE).

Nel grano e nell'orzo lo sclerozio è molto più breve e non così sporgente come nella segala, ma talora poco elevato fuori delle glumette, nel *Lolium perenne* misura cm. 0,6-0,8 = 0,1 di larghezza, mentre nel *Lolium temulentum* gli sclerozi sono grossi e tozzi, nella *Poa annua*, nella *Festuca*, nella *Dactylis*, nella *Glyceria*, misurano appena pochi millimetri di lunghezza. A maturità tali cornetti sono abbastanza fragili: rompendoli nell'interno sono massicci e biancheggianti, di consistenza cornea.

Caratteri botanici e biologia del fungo. Prima della comparsa dello sclerozio sulle spighe effettivamente si sviluppa un'altra forma del fungo che produce la sua alterazione nell'ovario giovanissimo e prepara la formazione del chiodo segalino con cui la malattia diventa più apparisceute.

In seguito ad una infezione primaverile si sviluppa sul giovane ovario una muffa simile ad un feltro biancastro che produce sull'ovario stesso alterazioni profonde. Il micelio jalino, settato, penetrando nei giovani tessuti carpellari ne arresta o rende irregolare lo sviluppo: l'ovario così all'esterno si presenta irregolare, solcato da fessure, nell'interno si formano cavità tutte invase dal micelio del fungo; l'ovario diventa così atrofico; nei solchi esterni della parete dell'ovario si svolgono delle ife stipate a forma di bastoncini che producono alla estremità dei conidi ovali, jalini, numerosissimi (fig. 63: 2,3,4). Nello stesso mentre le ife del fungo elaborando certi principî nutritivi che trovano nella pianta provocano la secrezione di un liquido mucilagginoso, dolciastro, limpido da prima e con odore penetrante, più tardi giallastro, vischioso e fetido. Questo liquido si mostra a forma di goccioline sulle spighe alla base dei fiori attaccati in primavera. In esso si trovano miriadi di conidi maturi pronti a germinare. Questo fenomeno di *melata* non à nulla di comune colle melate che si osservano talora sulle foglie delle piante da frutto e che sono prodotte dalla secrezione di insetti del gruppo degli afidi. Lo stadio sovra descritto è il conidico, quello scoperto da LEVEILLÉ e da lui denominato *Sphacelia segetum*.

Il liquido vischioso, zuccherino, fetido serve per attirare certi insetti e per favorire così la disseminazione dei conidi. La *Cantharis melanura,* coleottero frequente sulle spighe, visitando i giovani fiori trasporterebbe anche involontariamente i conidi del fungo immersi nella sostanza mucilagginosa da un fiore all'altro. I conidi germinano facilmente nell'acqua o nell'aria umida, invadono nuovi ovari e così si riproduce ancora la stessa forma. KÜHN à studiato la germinazione di questi conidi e ripetute le esperienze di infezioni artificiali già eseguite alcuni anni prima dal BONORDEN (1858). Ad un certo punto sugli ovari alterati cessa la produzione dei conidi: il micelio costituisce una massa ifenchimatosa assai densa e si inizia così la costituzione del corpo sclerozìale. I residui dell'ovario alterato vengono portati in alto, mentre al disotto lo sclerozio si allunga e sporgendo di tra le glumette si protrae più o meno lungamente all'esterno.

Sezionando uno sclerozio si vede che la massa ifenchimatosa si è differenziata verso l'esterno formando come una specie di zona corti-

cale in cui le ife sono saldate fra di loro, ànno pareti robuste e di color violaceo. La parte più centrale à ife jaline un po' più lasse, ricche di goccioline oleose nel loro interno. Lo sclerozio non è dunque una ipertrofia dell'ovario, ma una produzione interamente fungina; gli avanzi dell'ovario abortito si trovano alla sommità dello sclerozio su cui formano per un certo tempo come una specie di cuffia che poi si stacca.

Tali sclerozi a maturità si staccano facilmente e cadono al suolo ove rimangono fino alla primavera dell'anno successivo senza germinare. Tulasne per il primo ci à fatto conoscere questo lato interessantissimo della biologia del fungo. Raccogliendo degli sclerozi maturi e collocandoli nell'acqua od in ambiente umido marciscono, ma non germogliano: se invece si tengono riparati e poi si collocano sul finire dell'inverno in vasi coperti da un leggero strato di sabbia umida si può ottenere nella primavera lo sviluppo degli stromi. Ciò si effettua in natura quando gli sclerozi siano abbandonati sul suolo o sotterrati nella lavorazione del suolo a piccola profondità.

Secondo Zimmermann gli sclerozi sono ancora capaci di germinare dopo due anni, tanto quando sono conservati in granaio che fuori. Germinerebbero pure facilmente gli sclerozi vecchi, ammuffiti ed anche quelli spezzati. La germinazione degli sclerozi si inizia colla rottura in certi punti dello strato corticale, da queste aperture o screpolature a forma stellata vengono fuori dei mammelloni biancastri che si allungano più o meno a seconda dello strato di terra che sta sopra lo sclerozio, in generale assumono una lunghezza di 15 a 20 millimetri (fig. 63: 5). L'estremità di questi stipiti si rigonfia in capocchia globosa del diametro di 2-4 millimetri che passa dal colore giallastro iniziale ad un bel colore rosso-porporino, mentre il gambo o stipite che la sostiene si colora in violaceo. Il capolino non è confluente, ma all'ingiro libero dallo stipite. Questi organi che si sviluppano dallo sclerozio rappresentano gli stromi. Alla superficie della capocchia appaiono delle prominenze regolari che sono gli ostioli sporgenti dai periteci, immersi nella parte più periferica dello stroma ad egual profondità e stipati l'un presso l'altro in unico strato (fig. 63: 6-7). Da ogni sclerozio si possono sviluppare molti di questi stromi peduncolati. La maturazione dei periteci nei luoghi di pianura avviene già nel mese di aprile, mentre nei luoghi di montagna solo nel mese di giugno. Nei periteci si differenziano numerosi aschi clavati, assottigliati in basso e contenenti ciascuno otto spore vermicolari che a maturità escono dalla estremità superiore dell'asco gelatinizzata e quindi per l'ostiolo vengono a trovarsi alla superficie dello stroma (fig. 63; 8).

Secondo KÜHN in atmosfera umida le ascospore germinano dopo 24 ore: si producono delle bozze laterali che si prolungano fino a formare dei tubi promicelici. Portate dal vento o da insetti sui fiori di segala o di altre graminacee provocano lo stato di *Sphacelia* e la melata e così ricomincia il ciclo biologico del fungo al punto da cui siamo partiti.

Danni. Di poca importanza sono i danni che il fungo può provocare alle piante ed al raccolto poichè anche nei casi di forti infezioni pochi fiori di una spiga possono essere alterati, mentre gli altri si sviluppano normalmente e producono cariossidi regolari. Gli effetti del fungo si fanno invece sentire disastrosi sull'uomo e sugli animali che avessero a cibarsi di farine inquinate dagli sclerozi della segala cornuta. In pianura — almeno da noi in Italia — ove la malattia è più rara vi è poco da temere da questo punto, in montagna ove la malattia è comunissima e dove la segala rappresenta il cereale più coltivato ed indispensabile per la panificazione i casi di avvelenamento delle farine per la segala cornuta diventano più frequenti. Le farine inquinate quando contengano meno del 3 % di segala cornuta non si riconoscono che al microscopio e con prove chimiche; al microscopio insieme ai granuli d'amido ed ai residui dei tessuti vegetali del seme si scorgono facilmente i frammenti degli sclerozi e le porzioni violacee o brune dell'ifenchima corticale. Chimicamente si possono riconoscere le farine avvelenate facendo una soluzione al 5 % di idrato sodico o potassico e riscaldando in una tazza o capsula di porcellana con tal liquido un po' della farina sospetta. Col riscaldamento si sviluppa un odore caratteristico di aringhe fracide (*trimetilammina*) che ci svela la presenza della segala cornuta. Un'altra prova chimica è la seguente: si colloca in una provetta un po' di farina sospetta con alcool acidulato per acido cloridrico: si riscalda fino ad ebollizione poi si lascia riposare, il liquido sovrastante prenderà un colore rossastro tanto più intenso quanto più nella farina si trova della segala cornuta.

Gli effetti disastrosi prodotti dal fungo si fanno sentire quando esso si trovi nella farina nella proporzione del 3 al 5 %. Allora anche ad occhio nudo le farine inquinate si distinguono agevolmente per il loro colore bluastro: in tal caso bisogna ben guardarsi dal servirsene sia per l'alimentazione dell'uomo che degli animali domestici.

I principî velenosi contenuti nello sclerozio sono stati estratti e studiati e si designano coi nomi di *cornutina*, di *acido sfacelinico* e di *acido ergotinico*. La *cornutina* è un alcaloide velenosissimo che produce violente contrazioni muscolari: in piccole dosi è usato in

medicina come ecbolico poichè agisce essenzialmente sugli organi sessuali (utero); l'acido *ergotinico* non agisce sull'utero, ma à proprietà narcotiche e produce paralisi; l'*acido sfacelinico* è velenosissimo e provoca trombosi dei vasi e quindi induce gangrena nelle estremità.

La malattia provocata nell'uomo per ingestione di farine avvelenate dalla segala cornuta va distinta col nome di *ergotismo:* una forma di *ergotismo* detto *acuto* provoca una specie di tetano, l'altra forma od *ergotismo cronico* produce un formicolìo delle estremità che poi cadono in gangrena. Epidemie disastrose di ergotismo si ebbero in diverse epoche, così sono rimaste tristamente celebri quelle del 1588 in Slesia, del 1690 in Sologna, del 1709 in Svizzera, del 1761 nella Danimarca, Svezia e Norvegia, del ducato di Nassau nel 1856, ecc.

Oggidì, però, grazie alle misure igieniche che vengono consigliate ed anche per la minore ignoranza dei contadini tali manifestazioni morbose sono molto diminuite.

Metodi di cura. Siccome durante la mietitura i chiodi della segala si distaccano facilmente e cadono al suolo se ne impedisce lo sviluppo nella primavera successiva mediante arature profonde da farsi nell'estate o nell'autunno in modo da seppellire gli sclerozi a grande profondità. ADERHOLD à potuto provare che così facendo gli sclerozi non riescono a germinare. Nei siti ove la malattia infierisce conviene vagliare la segala; l'uso degli svecciatoi è indicatissimo perchè separa con altre impurità anche i cornetti i quali però bisognerà distruggere avvertendo bene di non darli cogli altri residui in pasto al pollame che ne soffrirebbe. Nei luoghi fortemente infetti è conveniente sostituire alla segala, all'orzo o al grano qualche altra coltura non di graminacee. Eliminare dalle vicinanze dei campi le graminacee spontanee che presentassero traccie del parassita, raccógliere e bruciare le loro infiorescenze affette dallo sclerozio per evitare che esso cada al suolo e sia causa di infezione nell'anno successivo alle graminacee coltivate.

G. Sphaeroderma (1) FUCK.

Periteci gialli inseriti su subicolo feltroso, forniti alla estremità del brevissimo ostiolo di un ciuffo di peli jalini. Gli aschi sono brevi

(1) Nel prospetto analitico dei generi delle Ipocreacce, a pag. 317, è stato indicato il g. *Melanospora* CORDA al quale, secondo la nomenclatura del LINDAU, si dovrebbe riportare l'unica specie parassita qui elencata; SACCARDO però ritiene che tale specie non deve essere spostata dal g. *Sphaeroderma* ben distinto dal g. *Melanospora* per la mancanza di un rostro ostiolare. Seguendo l'opinione del SACCARDO riporto dunque la specie al primitivo genere, eliminando il g. *Melanospora* nel quale non sono comprese forme parassite d'importanza.

e tozzi e contengono otto spore olivacee e continue. Una specie di questo genere è pure parassita dei cereali.

124. SPHAERODERMA DAMNOSUM Sacc. et Berl.

Sinon. *Melanospora damnosa* (Sacc.) Lindau.

N. d. malattia. Malattia del grano di Sardegna.

Questa malattia venne scoperta in Sardegna dal professor Sante Cettolini sui culmi del frumento e dell'orzo e fu dettagliatamente studiata dai professori Saccardo e Berlese (1). Le piante ammalate non si sviluppano normalmente, rimangono più basse ed esili; anche le spighe rimangono più piccole e difficilmente raggiungono la maturità. I culmi ingialliscono ed avvizziscono: negli internodi inferiori si manifesta la necrosi dei tessuti. Ivi tra le guaine ed il culmo si osserva un micelio feltroso bianco su cui spiccano talora corpiccioli più scuri e puntiformi che sono i periteci (fig. 64 : 1-2). Il micelio è pure copiosamente sviluppato nei tessuti del culmo percorrendo il lume cellulare e gli spazi intercellulari: il micelio passa da una cellula all'altra attraversando le punteggiature cellulari. Solo gli internodi inferiori ne sono colpiti. Presso i nodi compaiono delle macchie diffuse brunastre su cui in condizioni di umidità favorevole appaiono gli sporodochii rosei di un *Fusarium* collegato al ciclo biologico del fungo. Questa forma conidiale presenta ife fruttifere verticillato-ramose portanti conidi curvuli, fusiformi, plurisettati e misuranti 30-40 = 8 11 μ. (fig. 64 : 6-7). I periteci che nascono sul micelio feltroso sono di colore giallo dorato, ànno ostiolo breve circondato di setole un po'

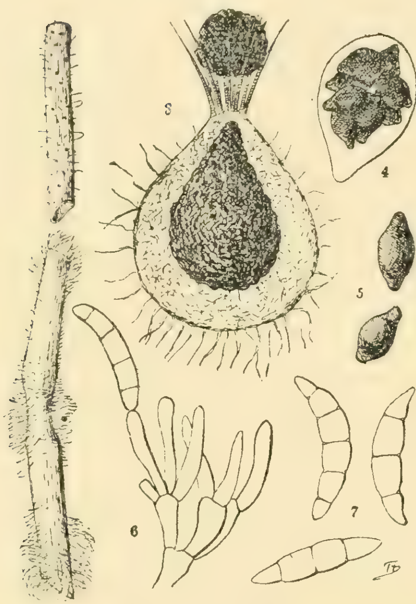


Fig. 64.
Malattia del grano di Sardegna.
1. Culmi di grano infetti dal micelio dello *Sphaeroderma damnosum*. 2. Culmi con periteci del fungo. 3. Peritecio in sezione longit. 4. Un asco. 5. Ascospore. 6. Conidiofori. 7. Conidi della forma di *Fusarium* (da Berlese).

(1) Saccardo P. A. e Berlese A. N., *Una nuova malattia del frumento* in Riv. di Patol. Vegetale, vol. IV, 1895, p. 56.

divaricate e jaline, nell'interno contengono aschi obpiriformi contenenti otto ascospore limoniformi ed olivacee (fig. 64: 3,4,5). SACCARDO, BERLESE e CUBONI ànno studiato la germinazione dei conidi ed eseguito culture in ambienti nutritivi artificiali. Pare che anche in America esista tale malattia. W. SMITH prima ancora delle osservazioni di BERLESE e SACCARDO avrebbe trovato sui culmi di frumento in America un *Fusarium culmorum* che probabilmente è identico alla forma conidica della presente specie.

Secondo il prof. CETTOLINI la malattia in Sardegna sarebbe molto grave; nell'anno 1895 nei dintorni di Cagliari il fungo avrebbe distrutto per buona parte il raccolto.

Nulla si sa quanto i rimedi. In caso di forti infezioni è conveniente sospendere nelle località più soggette alla malattia la coltivazione dell'orzo e del frumento sostituendola a quella di altro cereale non colpito. Pare che l'avena nera di Ungheria resista alla malattia.

G. **Neocosmospora** E. F. SMITH.

Periteci di un bel color rosso vivo papillati, con ostiolo rotondo; aschi cilindracei con otto spore globose, olivacee ad episporio verrucoloso. È nota la seguente specie parassita:

125. NEOCOSMOSPORA VASINFECTA (ATK.) E. F. SMITH.

N. ital. Avvizzimento del cotone, dell'ibisco, del cocomero, ecc.

N. *stran. Blight, wilt disease of Cotton, Watermelon,* ecc.

La malattia è stata riscontrata finora solo in America sul *Gossypium herbaceum, Citrullus vulgaris, Vigna sinensis* ed *Hibisus esculentus* dallo SMITH (1) e nel Turkestan più recentemente da JACZEWSKI sul *Sesamum orientale.* Essa attacca le radici più piccole poi le più grosse e quindi il fusto di dette piante e produce effetti disastrosi specialmente nei semenzai. Le piante attaccate languiscono e disseccano. Nei tessuti interni delle piante si sviluppa un copioso micelio assai ramificato e settato: su di esso si svolgono brevi conidiofori con conidi ovali e continui disposti a capitolo come nel g. *Cephalosporium,* oltre questa forma microconidica ve ne sarebbe un'altra macroconidica dall'ATKINSON denominata *Fusarium vasinfectum* coi conidi lunulati 3-5 settati, misuranti 30-50 = 4-6 μ. SMITH inoltre avrebbe osservato anche

(1) SMITH, *Wilt disease of Cotton, Watermelon and Cowpea* (U. S. Dep. of Agriculture: division of Vegetable Phys. and Patol. Bull. n. 17, Washington 1899).

delle clamidospore nonchè la forma ascofora costituita da periteci obovati di un bel colore rosso vivo, od ostiolo prominente, forniti di numerosi aschi cilindracei con ascospore per lo più globose, brune ad episporio verrucoloso. Lo SMITH fece delle culture del fungo e delle inoculazioni sulle piante sane riproducendo la malattia e dimostrando così il carattere parassitario del fungo. Non sono indicati speciali mezzi di cura.

FAM. II. — *Dotideacee.*

Funghi stromatici. Stroma nero internamente con loculi chiari che si differenziano poi in periteci. I periteci confluiscono collo stroma, cioè non ànno parete che li distingua nettamente dalla massa stromatica. In rapporto colla forma ascofora in talune specie si conoscono forme conidiali. Dal punto di vista fitopatologico è un gruppo di scarsa importanza conoscendosi poche specie veramente parassite e fra di esse pochissime che interessino piante agrarie.

G. **Phyllachora** NITSCH.

Funghi con stromi foglicoli effusi o lineari, quasi pianeggianti; ascospore ovoidali, continue, jaline: parassiti foglicoli.

126. PHYLLACHORA TRIFOLII (PERS.) FUCK.

F. conidica: *Polythrincium Trifolii* KZE.

N. ital. Vaiolatura nera dei trifolii.

N. stran. Schwarzwerden des Klees.

Fungo frequentissimo sulle foglie di diversi trifolii, per esempio: *Trifolium repens, pratense, hybridum, incarnatum, medium, scabrum*, ecc., specialmente nei prati umidi o pingui. Riesce talora anche abbastanza dannoso come ne fanno fede diversi autori che lo osservarono piuttosto frequente nel Modenese, Pavese, Lazio ed Avellinese.

Sulla pagina inferiore delle foglie si mostrano delle macchie irregolarmente rotondate larghe da uno a più millimetri di color nero formate da numerosi cespuglietti di conidiofori tortuosi, torulosi, olivacei, eretto ascendenti portanti all'apice ciascuno un conidio obovato piriforme, 1-settato, olivaceo (fig. 65 : 1-3). Questi cespuglietti sono impiantati sull'epidermide al disotto della quale nel mesofillo trovasi il micelio. Questa forma — che è la più comune — è la conidica ed è stata denominata dal KÜNZE *Polythrincium Trifolii*. Per lungo tempo nonostante la presenza del fungo le foglie si mantengono verdi nella pagina superiore e solo molto tardi ingialliscono e disseccano. Sulle

foglie disseccate si svolgono poi degli stromi allungati, piani, neri in cui si trovano immersi degli spermogonii con spermazi (fig. 65 : 4). I periteci ascofori non sono ancora stati scoperti bensì i picnidi che si sviluppano solo talora sulle foglie secche nell'autunno.

Secondo KÜHN i trifoglii colpiti dalla malattia riuscirebbero dannosi all'alimentazione dei bovini.

È raro che la malattia sia tanto diffusa da meritare una speciale cura, la quale consisterebbe solo nella precoce falciatura delle zone infette, asportandone l'erba e distruggendola col fuoco dopo il disseccamento.

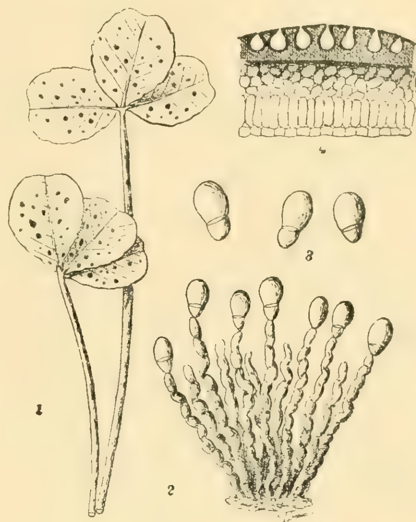


Fig. 65.
Vajolatura nera del trifoglio.
1. Foglia di trifoglio colpita dalla malattia. 2. Cespuglietto della forma conidica (*Polythrincium Trifolii*). 3. Conidi. 4. Stroma e spermogonii di *Phyllachora* (tutte originali).

127. PHYLLACHORA GRAMINIS (PERS.) FUCK.

N. ital. Vaiolatura nera delle graminacee.

N. stran. Blattschorf der Gräser.

Comune su diverse graminacee: *Agropyrum, Panicum, Dactylis, Festuca, Bromus, Phleum* però poco dannosa. Sulle foglie si distinguono numerose macchie nere, crostiformi, allungate che sono gli stromi dentro i quali vi sono periteci forniti di aschi cilindracei con spore ovali, jaline. Il micelio jalino è abbondante nel parenchima fogliare: coi tessuti della matrice esso costituisce uno stroma mentre l'epidermide annerisce fortemente e diventa coriacea. Le foglie ingialliscono e disseccano e allora gli stromi diventano evidentissimi.

128. PHYLLACHORA CYNODONTIS (SACC.) NIESSL.

Si sviluppa sulle foglie del *Cynodon Dactylon* che fa disseccare. Sulle lamine appaiono numerosissimi stromi neri, crostiformi. È una specie più utile che dannosa poichè giova talora a limitare un po' la vegetazione della gramigna.

G. Plowrightia Sacc.

Funghi con stroma pulvinato, subcoriaceo. Aschi forniti di spore ovoidali 1-settate, jaline. Molte specie sono tipicamente ramicole alcune delle quali parassite, salvo una, di piante poco importanti.

129. PLOWRIGHTIA MORBOSA (Schw.) Sacc.

N. ital. Rogna del susino e del ciliegio.

N. stran. Schwarzer krebs; Black knot, Plum wart.

Malattia frequente negli Stati Uniti d'America ed al Canadà e dannosa alle piante di susino e di ciliegio. Venne studiata da Farlow nel 1876 e più tardi da Humphrey (1). Sui rami delle piante indicate appare sotto forma di tubercoli emisferici dell'altezza di un centimetro agglomerati in mammelloni di color nerastro. Nell'interno questi tumori sono costituiti da un fitto micelio jalino con ife settate che attraversano le cellule e si intrecciano con un parenchima formatosi per una anormale produzione delle cellule cambiali. Tali tumori si ingrossano da un anno all'altro, coll'invecchiamento disgregandosi lasciano sul ramo larghe ferite cancrenose. Alla superficie dei tumori rognosi si sviluppano dei conidiofori bruni portanti conidi bruni unicellulari.

Oltre la forma conidica sarebbe stata osservata anche una forma picnidica. I periteci si svolgono sui tumori e presentano aschi parafisati. Negli àschi si trovano otto ascospore allungate, bicellulari, jaline che maturano dal gennaio in poi. L'infezione si effettua probabilmente mercè la diffusione e la germinazione delle ascospore o dei conidi.

Avrebbero dato buoni risultati i trattamenti colla poltiglia bordolese da applicarsi sulle piante da maggio a giugno. La malattia in Europa pare sinora sconosciuta.

130. PLOWRIGHTIA RIBESIA (Pers.) Sacc.

Si sviluppa in America ed in Europa sui rami di diverse specie di *Ribes,* ma è poco dannosa.

131. PLOWRIGHTIA BERBERIDIS (Wahl.) Sacc.

Comune sui rami di *Berberis vulgaris.*

---

(1) Humphrey, *The black-knot of the Plum* (XI Ann. Rep. Massach. Agric. Exp. Stat. 1890).

Fam. III. — *Valsacee.*

Comprende funghi viventi generalmente sulla corteccia o sul legno delle piante per massima parte saprofiti. I periteci sono immersi in uno stroma formato spesso dalle ife del fungo e dalla sostanza della matrice decomposta. Essi presentano per lo più un collo più o meno lungo che attraversa la parte superiore dello stroma per favorire l'espulsione delle spore. Si distinguono molti generi con numerosissime specie poche delle quali veramente parassite e queste ancora di scarso interesse pratico. Perciò mi limito brevemente ad accennare ad una sola specie che danneggia talora le piante da frutta, riferita al

G. **Eutypella** Sacc.

Lo stroma di forma subconica ed erompente in generale dalla corteccia è formato dalla materia stessa della matrice. I periteci in numero più o meno grande sono immersi lungamente nello stroma e forniti di un collo più o meno lungo che si apre in alto alla superficie dello stroma stesso; gli aschi sono pedicellati e contengono otto spore allantoidee, gialliccie. Questo genere comprende diverse specie una sola delle quali si manifesta talora con caratteri di parassita.

132. EUTYPELLA PRUNASTRI (Pers.) Sacc.

F. picnidica: *Cytospora rubescens* Fr.

N. ital. Seccume dei rami dei ciliegi, mandorli, peschi, ecc.

N. stran. Absterben der Kirschbäume.

Attacca i rami del *Prunus spinosa, P. Cerasus, P. Armeniaca, P. Amygdalus, P. Persica* e li fa disseccare. Il fungillo penetra nei rametti attraverso le piccole screpolature o lesioni della scorza determinate o dall'azione del gelo o dalla grandine o da altre cause traumatiche; il micelio invade il periderma, il cilindro corticale ed il cambio. Sui rametti ancor vivi si presenta la forma picnidica costituita da stromi con picnidi forniti di piccole spore jaline (*Cytospora rubescens* Fr.). In seguito i rami disseccano e allora si sviluppa la forma ascofora. Dal periderma erompono degli stromi di 2-4 millimetri di diametro, subconici, dentro i quali stanno immersi numerosi periteci i quali presentano numerosi aschi clavati e lungamente pedicellati. Le spore sono allantoidee giallo pallide e misurano 6-8 = 2 μ. Si combatte la diffusione del fungo colla recisione e distruzione a mezzo del fuoco dei rami colpiti.

Fam. IV. — *Ceratostomatacee.*

Comprende forme viventi sul legno o sulle foglie, saprofite o parassite, senza stroma, con periteci superficiali o quasi, caratterizzati dalla presenza di un rostro più o meno lungo. Solo due generi di questa piccola famiglia comprendono specie parassite.

G. **Ceratostomella** Sacc.

Caratterizzato da periteci lignicoli, lungamente rostrati, contenenti aschi ovoidei con otto spore continue, ellittiche, jaline. Specie tipicamente saprofita ad eccezione della seguente che riuscirebbe talora dannosa.

133. CERATOSTOMELLA PILIFERA (Fr.) Wint.

N. d. malattia. Bleuissement des résineux.

Questo fungo vive specialmente nel legno delle essenze resinose (pino, abete, ecc.) già un po' deperite ed è stato oggetto di speciali studi da Schrenk (1) il quale à constatato che il micelio bruno determina nel legno una colorazione bleu ed è causa del deperimento della pianta penetrando pei raggi midollari nell'alburno. Sulla superficie del legno denudato appaiono poi i periteci neri, piccoli, forniti di un lungo rostro. Questa specie è anche diffusa in Europa e si trova pure in Italia però à scarso interesse come parassita.

G. **Gnomonia** Ces. et De Not.

Ben distinta dal precedente per avere i periteci foglicoli, con rostro un po' meno lungo e per gli aschi contenenti spore ellittiche o fusoidee 1-settate, jaline. Contiene diverse specie alcune delle quali sono dannosi parassiti di piante arboree e da frutto.

134. GNOMONIA ERYTHROSTOMA (Pers.) Auersw.

N. ital. Nebbia del ciliegio.

N. stran. Blattbräune der Süsskirschen.

La malattia è assai diffusa e dannosa in Germania mentre in Francia e da noi arreca in generale danni quasi trascurabili. Frank (2) ne

---

(1) Schrenk, *The bluing and the red rot of the Western yellow pine* (Bull. 36, U. St. Dep. of Agric. 1903, p. 17, tab. VII).

(2) Frank, *Die jetzt herrscende krankh. der Süsskirschen im Altenland* (Landw. Jahrb. XVI, 1887, p. 401. *Ueber Gnomonia erytrostoma*, ecc. (Ber. der. Deutsche Bot. Gesell., IV, 1886). *Die krankh. d. Pflanzen*, II ed., p. 448.

fece oggetto di uno studio molto accurato che chiarisce la biologia del fungo e ne dimostra le proprietà parassitarie. Esso attacca le foglie e qualche volta anche i frutti del ciliegio. Si rende manifesto per lo più nella seconda metà di giugno col produrre delle macchie giallastre sulle foglie le quali poi disseccano, si accartocciano rimanendo tuttavia attaccate alla pianta a mezzo dei piccioli che si piegano ad arco e non si disarticolano facilmente dal ramo perchè il micelio del fungo produrrebbe come una mummificazione del picciolo e del cuscinetto così che il fenomeno del distacco non si verifica nella maggior parte dei casi (figura 66:1). Talvolta in primavera anche i frutti possono essere attaccati; si riconoscono facilmente dagli altri perchè in un punto presentano una depressione così che una metà della drupa rimane atrofica, mentre l'altra metà si accresce normalmente (fig. 66:2). Anche queste ciliegie che poi disseccano rimangono per lungo tempo attaccate alla pianta.

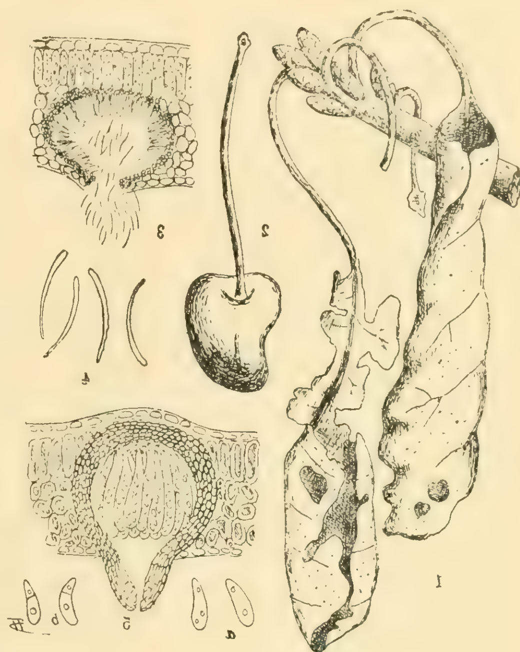


Fig. 66.
Nebbia del ciliegio.
1. Foglie di ciliegio colpite dalla malattia. 2. Frutto colpito. 3. Spermogonio in sezione longit. 4. Spermazi. 5. Sezione longit. di un peritecio di *Gnomonia erythr.*, in *a* e b ascospore (sec. FRANK).

Sulle macchie fogliari in luglio-agosto appaiono dei minutissimi punti bruni che sono i picnidi di color bruno chiaro, immersi nel parenchima fogliare e un po' rilevati verso la pagina inferiore. Nei picnidi si trovano numerose spore filiformi che a maturità escono fuori dall'ostiolo (fig. 66:3-4). Secondo FRANK questi spermazi avrebbero una funzione analoga a quelli del *Polystigma*, cioè servirebbero a fecondare un filamento (tricogino) sporgente dalle cellule epidermiche e quindi a provocare lo sviluppo nelle foglie dei periteci ascofori. L'opinione del FRANK non è però condivisa dai micologi mo-

derni. I periteci non si rendono manifesti sulle foglie già ammalate ed ormai secche aderenti ancora ai rami che nell'inverno. Essi sono globulosi, sparsi, immersi nel parenchima fogliare emergendo però il rostro di forma conico-cilindracea, rossastro, verso la pagina inferiore (figura 66:5). Nei periteci si trovano aschi clavati con spore oblunghe inegualmente biloculari (cioè settate verso la base) jaline, misuranti 17-20 = 5-6 μ. Queste spore però non maturano che nella primavera seguente. Al momento della disseminazione — che avviene in epoche di pioggie o forti umidità — gli aschi si aprono per un poco alla loro estremità e proiettano con una certa forza e ad una certa distanza le spore le quali cadendo sulle foglie giovani germinano tosto emettendo un tubo promicelico che perfora la cuticola o attraversa uno stoma ed invade il mesofillo, organizzandosi così il sistema vegetativo del fungo. Il micelio presenta ife spesse, qua e là settate e si mantiene intercellulare; verso la fine della primavera esso forma degli intrecci fitti, costituisce al disotto dell'epidermide della pagina inferiore delle masse pseudoparenchimatose che si differenziano poi in picnidi.

Causa il disseccamento delle foglie, nell'anno successivo la vegetazione della pianta è rallentata e se la malattia continua per alcuni anni di seguito i rami disseccano e qualche volta può accadere anche la morte della pianta. I mezzi di cura consistono essenzialmente nella diligente raccolta delle foglie o dei frutti disseccati rimasti attaccati alla pianta durante l'inverno nonchè delle foglie cadute al suolo. Questi organi infetti debbono essere distrutti col fuoco. Può dare anche buonissimi risultati in primavera qualche trattamento da farsi sulle giovani foglie con poltiglia bordolese all'1 % poichè si riesce così ad impedire la germinazione e la penetrazione del promicelio delle ascospore.

135. GNOMONIA JUGLANDIS (DC.) Trav.

Sinon. *Gnomonia leptostyla* Ces. et De Not.

F. conidica: *Marssonia Juglandis* (Lib.) Sacc.

N. ital. Nebbia del noce.

N. stran. Blattbräune der Nüsse.

Alterazione frequentissima delle foglie del noce di cui ne determina la caduta un po' più precocemente nell'autunno. Sulle foglie si manifestano nella pagina superiore delle macchie brune poi grigie o quasi biancheggianti che nella pagina inferiore sono più scure e contornate da un orliccio bruno (fig. 67:1). Da questo lato della foglia sulle macchie si notano piccoli puntini neri sparsi che sono gli acervuli del fungo che

si presenta in quest'epoca nella sua forma conidica (*Marssonia Juglandis* (LIB.) SACC.). Questi acervuli sono piani, bruni e contengono numerosissimi conidi falcati 1-settati, jalini (fig. 67 : 2). La forma ascofora si sviluppa solo nell'inverno sulle foglie cadute al suolo e sulla pagina inferiore. I periteci ricordano quelli della specie precedente (fig. 67 : 3). Le spore sono 1-settate, però a loculi eguali. KLEBAHN (1) à provato sperimentalmente i rapporti genetici tra questa forma ascofora riferibile al g. *Gnomonia* e la suindicata forma conidica.

I danni che arreca sono per lo più insignificanti: ad ogni modo si può prevenirli colla raccolta e distruzione delle foglie nell'inverno.

136. GNOMONIA QUERCUS-ILICIS, BERL.

N. d. malattia. Seccume delle foglie del Leccio.

Questo parassita venne scoperto dal BERLESE (2) sulle foglie del leccio (*Quercus Ilex*) nei pressi di Avellino e causerebbe un parziale disseccamento delle foglie di questa pianta e quindi la loro caduta. Sulle foglie si manifestano delle macchie aride, rotondate, marginate di bruno; in queste macchie vi sono periteci più o meno numerosi, minuti, forniti di aschi clavati contenenti spore oblunghe, jaline e settate nel mezzo. È malattia di scarso interesse pratico.

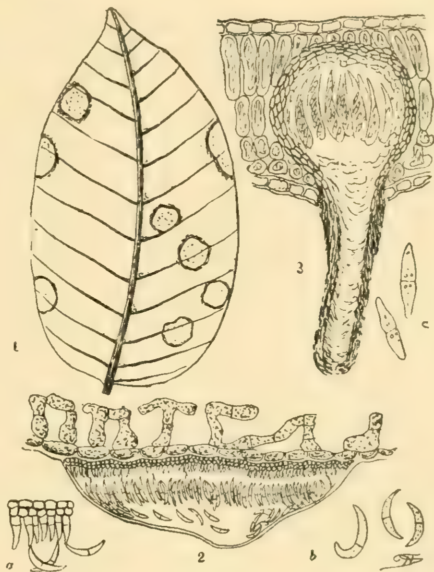


Fig. 67.
Nebbia del noce.

1. Fogliolina di noce colpita dalla malattia. 2. Sezione attraverso un acervulo di *Marssonia Juglandis*: in *a* basidi, in *b* conidi. 3. Forma ascofora (*Gnomonia juglandis*): in *c* ascospore (1 originale, le altre da KLEBAHN).

137. GNOMONIA (SPHAEROGNOMONIA) VENETA (SACC. et SPEG.) KLEB.

(1) KLEBAHN, in Centralb. f. Bakteriol, ecc., II, Abth., Bd. XV, pag. 336, e Zeitsch. f. Pflanzenkr., XVII, 1907, p. 223.

(2) BERLESE, *Sopra una nuova malattia del Leccio* (Riv. di Patol. Veget., I [1893], p. 285).

Sinon. *Laestadia veneta* SACC. et. SPEG.

F. conidica: *Gloeosporium nervisequum* (FUCK.) SACC.

N. d. malattia. Seccume delle foglie del Platano.

Durante l'estate e l'autunno si osserva talora sotto i viali di Platano una notevole quantità di foglie affette da questa malattia che si manifesta con un imbrunimento della lamina fogliare corrispondente alla nervatura mediana espandentesi anche un po' lateralmente: sulla pagina inferiore e precisamente sulla nervatura mediana nei punti colpiti si notano dei corpiccioli minuti, neri, che sono gli acervuli fruttiferi del fungo. In questi acervuli vi sono moltissime spore jaline obovate. Questa forma sarebbe la conidica (*Gloeosporium nervisequum* (FUCK.) SACC.).

Secondo KLEBAHN (1) a questa forma sarebbe legata metageneticamente un'altra ascofora che si svilupperebbe sulle foglie cadute in inverno e che si riferirebbe pure al g. *Gnomonia* o meglio, secondo SACCARDO, al g. *Sphaerognomonia* che à gli aschi di *Gnomonia,* ma manca di rostro. Anche sui rami si svilupperebbe la malattia, producendo chiazze livide, brune, su cui si formerebbero gli acervoli.

La forma conidica è certo dannosa e, come riferisce il BEAUVERIE, la malattia si estende assai specie nelle annate umide nei vivai di Platano ove produce anche il disseccamento delle piante di 3-4 anni.

La raccolta delle foglie cadute e la loro distruzione è un buon mezzo di lotta che si può impiegare per limitare la diffusione del parassita; nei piantonai è conveniente fare anche trattamenti preventivi con poltiglia bordolese, recidere i rami ammalati ripulendo la superficie dei tagli e ricoprendoli con mastice. Nel fare piantamenti si debbono scegliere piante sane o state preventivamente disinfettate.

FAM. V. — *Sferiacee.*

In questa famiglia si comprendono Pirenomiceti con periteci di consistenza membranosa o carbonacea non mai carnosa, di color bruno o nero giammai con colori vivaci, globulosi e forniti all'estremità di ostiolo più o meno prominente non mai rostrato, aprentesi in un foro circolare. I periteci stessi non sono mai immersi in un vero stroma, ma liberi l'uno dall'altro oppure aggregati insieme. Gli aschi ànno forma varia per lo più clavata o cilindracea sono o non accompagnati da parafisi e contengono tipicamente otto spore (raramente un mul-

(1) KLEBAHN (Pringlsh. Jahrb. XLI [1905], pag. 485 e 560).

tiplo o sottomultiplo di otto). La forma e la colorazione delle ascospore formano un carattere sistematico di grande importanza. Per diverse specie si conoscono anche altre forme riproduttive che possono essere picnidi, acervuli fruttiferi oppure conidiofori liberi. È una famiglia ricchissima di generi e di specie la maggior parte delle quali però viventi saprofiticamente. Troviamo tuttavia un certo numero di specie parassite delle piante coltivate alcune delle quali dannosissime ripartite circa in una ventina di generi dei quali qui sotto espongo i caratteri differenziali per facilitarne la ricerca:

Prospetto sinottico dei generi più importanti degli Sferiacei parassiti.

A. Spore continue, obovate, ellittiche, ecc. (non vermicolari).
I. Spore jaline [Sez. 1. *Ialospore*].
X Periteci non stromatici.
a. Periteci con foro minutissimo o quasi nullo, inseriti su strato di ife brune . . . G. *Ascospora*.
b. Periteci distintamente pertugiati.
1. Periteci glabri, membranacei. { Aschi non parafisati . G. *Guignardia*.
{ Aschi parafisati . G. *Physalospora*.
2. Periteci pelosi, superficiali. Aschi parafisati . G. *Trichosphaeria*.
XX Periteci stromatici, cespitosi, rostrati, pelosi; ascospore ellittiche . . . . . . G. *Glomerella*.
II. Spore brune [Sez. 2. *Feospore*].
Periteci superficiali glabri o quasi, inseriti su subicolo bissoideo. Aschi tipicamente parafisati G. *Rosellinia*.
B. Spore settate o raramente continue, ma in tal caso vermicolari.
I. Spore obovate, ellittiche, fusoidee.
* Spore settate solo trasversalmente.
1. Spore 1-settate.
a. Spore jaline [Sez. 3. *Ialodidime*].
\+ Periteci semplici, tipicamente membranacei.
α Aschi non parafisati o pseudoparafisati.
o Aschi non parafisati.
§ Periteci superficiali, setolosi . . . . . G. *Venturia*.
§§ Periteci immersi nella matrice, glabri . . G. *Sphaerella*.
oo Aschi pseudoparafisati; periteci semplici, immersi G. *Stigmatea*.
β Aschi parafisati; periteci semplici, immersi . G. *Didymella*.
++ Periteci cespitosi, carbonacei. Aschi con parafisi coalescenti . . . . G. *Gibbera*.
b. Spore fosche [Sez. 4. *Feodidime*].
\+ Periteci semplici, subcorticali, minuti, membranacei . . . . G. *Didymosphaeria*.
++ Periteci immersi, coperti da micelio feltroso, culmi-foglicoli . . . . G. *Gibellina*.

2. Spore plurisettate.
a. Spore ialine [Sez. 5. *Ialofragmie*].
+ Periteci pelosi od irsuti
α Periteci rivestiti da aculei . . . . . G. *Acanthostigma.*
β Periteci rivestiti di peli lunghissimi ed increspati G. *Herpotrichia.*
++ Periteci glabri, membranacei . . . . . G. *Metasphaeria.*
b. Spore brune [Sez. 6. *Feofragmie*].
Periteci semplici, erompenti, spore con articoli subeguali . . . . G. *Leptosphaeria.*
** Spore settate trasversalmente e longitudinalmente [Sez. 7. *Dictiospore*].
1. Periteci semplici, erompenti, ordinariamente caulicoli. Spore colorate . . . . . . G. *Pleospora.*
2. Periteci cespitoso-erompenti, carbonacei. Spore fosche . . . . G. *Cucurbitaria.*
II. Spore vermicolari [Sez. 8. *Scolecospore*].
1. Scolecospore senza appendice filamentosa alle estremità . . . . G. *Ophiobolus.*
2. Scolecospore con appendice filiforme alle estremità . . . . G. *Dilophia.*

Sezione I. — *Ialospore.*

G. Ascospora Fries.

Periteci neri, sferici con poro minutissimo o quasi nullo, non papillati. Aschi con spore jaline, continue ed obovate. Vuillemin ascrive a questo genere una specie dannosa per le piante da frutto a nòcciolo.

138. ASCOSPORA BEYERINCKII, Vuillem.

F. conidica: *Clasterosporium carpophilum* Aderh. (*Coryneum Beyerinckii* Oud.).

Sinom. Asterula Beyerinckii (Vuill.) Sacc.

N. ital. Arrossamento o mal della gomma dei rametti di pesco.

N. stran. Taches des arbres à noyau; Gummosis der Kirschbäume.

La malattia si riscontra sul Pesco, Ciliegio ed Albicocco attaccando i rami giovani, le foglie ed anche i frutti.

Caratteri esterni. In primavera sui rametti delle piante indicate ed in special modo sul pesco, quando le gemme incominciano a sbocciare è facile osservare qua e là delle chiazze rosso-porporine più o meno diffuse ed irregolari oppure rotondeggianti spesso localizzate in prossimità delle gemme che stanno per svolgersi o sparse pel ramo. Tali macchie compaiono poi anche sulle foglie che si svolgono dai punti ammalati, assumendo forma rotondata e staccandosi nettamente pel loro colore dalla parte sana della lamina: più tardi la zona alte-

rata si distacca in cerchio nettamente e cade a terra, lasciando la foglia perforata. Anche sui frutti si possono notare di tali macchie rossastre. Più tardi le tacche dei rami si deprimono alquanto e coll'inoltrarsi della stagione imbruniscono o prendono verso il centro un colore cenerino, si spaccano e in quei punti avvengono trasudazioni gommose abbondanti (fig. 68:1-2). In seguito a tali ferite il ramo deperisce e finalmente dissecca.

Eziologia. In giugno avviene la produzione sulle foglie e sui rami ammalati degli organi di riproduzione di un micete che indubbiamente à azione parassitaria. Sulle chiazze depresse dei rametti che ànno già assunto un colore cenerino è facile osservare anche ad occhio nudo una grande quantità di piccoli corpiccioli prominenti, nerastri che sezionati ed esaminati al microscopio si rivelano per acervoli subepidermico-erompenti nei quali si trovano, sostenuti da brevi conidiofori, dei conidi grandetti, ovali, rotondati alla estremità 2-6 settati trasversalmente, di color bruno chiaro, misuranti circa 36 = 15 μ. (fig. 68:2,3,4). Essi si trovano anche in abbondanza nella gomma che si viene a formare sulle macchie ove si sviluppa il fungillo. Anche al centro delle sopradescritte macchie fogliari si nota la presenza di cespuglietti con conidi consimili ed anche sui frutti si notano colle tacche essudazioni gommose accompagnanti il micete che corrisponde nei caratteri sia al *Coryneum Beyerinckii* OUDEM. che, specialmente le forme fogli-frutticole, al *Clasterosporium carpophilum* (LÉV.) ADERH.

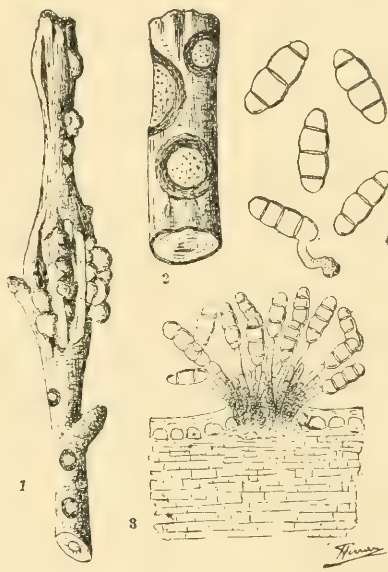


Fig. 68.
Mal della gomma dei peschi.

1. Ramo di pesco colpito da gommosi. 2. Porzione dello stesso più ingrandita colle macchie prodotte dal parassita. 3. Sezione trasversale ad un cespuglietto conidifero (*Clasterosporium carpophilum*). 4. Conidi isolati, di cui uno germinante (tutte originali).

ADERHOLD (1) anzi non esita, e credo con ragione, a ritenere queste

(1) ADERHOLD, in Centralblatt f. Bakter. u. Parasitenk. 2 Abth., VII, pagina 656.

due specie come identiche. Egli sarebbe riuscito con infezioni artificiali della forma foglicola (*Clasterosporium*) a riprodurre la gommosi sui rami del pesco accompagnata dalla forma di *Coryneum*.

VUILLEMIN occupandosi di questa malattia (1) avrebbe osservato svilupparsi nell'ottobre sulle foglie disseccate già colpite dalla malattia, e precisamente in corrispondenza delle tacche prodotte dal *Coryneum*, una forma picnidica, costituita da piccoli picnidi forniti di spore minute e jaline, forma che egli designa col nome di *Phyllosticta Beyerinckii*, ma che probabilmente non differisce sostanzialmente dalla *Ph. Persicae* SACC. Inoltre lo stesso autore sulle tacche annerite delle foglie morte dopo l'inverno, nonchè sui frutti secchi di ciliegio rimasti attaccati alla pianta avrebbe constatato la presenza di periteci globosi, bruni, quasi sprovvisti di poro, rari, forniti di aschi con spore jaline e continue che egli riferisce al g. *Ascospora*, limitandone e modificandone il significato, di cui fa una nuova specie: *A. Beyerinckii*. Ciò nonostante non è ancora del tutto sicuro che tale *Phyllosticta* e l'*Ascospora Beyerinckii* appartengano al ciclo di sviluppo del *Coryneum*, non essendo stato dal VUILLEMIN sperimentalmente provato.

Quanto all'azione del *Coryneum* è indubitato che è parassitaria e che ov'esso si trovi in corrispondenza di produzioni gommose ne è la causa. Con ciò non voglio dire che in tutti i casi la gommosi delle piante da frutto sia dovuta al parassitismo del *Coryneum*: parecchie altre cause possono determinare lo stesso effetto; inoltre non è sempre facile stabilire l'origine della produzione gommosa che trasuda dalle piante da frutto a nòcciolo.

Che il *Coryneum* sia capace di produrre le note tacche sui rami e la conseguente trasudazione di gomma è un fatto da me provato sperimentalmente (2). Ottenute colture pure di *Coryneum* in mezzi gelatinizzati feci delle inoculazioni su rami di pesco perfettamente sani e lavati con acqua sterilizzata includendoli poi in tubi di vetro chiusi all'estremità con ovatta. Dopo circa una settimana nei punti infettati si sviluppò la chiazza caratteristica e più tardi si produssero delle bolle gommose e sulla ferita numerosi acervoli fruttiferi del fungo.

---

(1) VUILLEMIN, *Sur une maladie des Amygdalées en Lorraine en 1887* (Sess. Crypt. de Soc. Botan. et Mycol., p. XLI). ID., *Ascospora Beyerinckii et la maladie des Cerisiers* (Journ. de Botan., 1888, p. 255).

(2) T. FERRARIS, *La gommosi dei peschi* (Antol. Agraria, Alba, anno VII, numero 3).

Mezzi curativi. I rami colpiti dalla gomma debbono essere asportati e bruciati. Nell'inverno si potranno praticare con molto profitto sui rami che presentarono nell'anno precedente traccie della malattia pennellazioni con soluzione concentrata di solfato di ferro acidulata. PRUNET (1) consiglia di tagliare il legno morto, di coprire quindi la ferita con catrame e nel prossimo anno prima dell'apertura delle gemme trattare i rami con poltiglia bordolese al 3 %. Riusciranno pure molto efficaci i trattamenti primaverili sui rami e sulle foglie con poltiglia bordolese al 0,5-1 % oppure con poltiglia cupro-sodico-ammonica così costituita:

Solfato di rame . . .	kg.	1
Carbonato sodico Solvay	»	1
Ammoniaca	»	0,5
Acqua	litri	100.

Le piante molto deperite ed ormai improduttive conviene sradicarle e distruggerle: dalle piante affette da gommosi si eviti di prelevare marze o scudetti da innesto.

G. Guignardia VIALA e RAVAZ.

Pirenomiceti forniti di periteci semplici, membranacei, perforati, contenenti aschi non parafisati. Spore ovoidee, continue, jaline. Alla forma ascofora sono spesso legate metageneticamente forme macro- e micropicnidiche. Il genere è ricco di specie; una sola ci interessa in modo speciale poichè è causa di una gravissima malattia della vite.

139. GUIGNARDIA BIDWELLII (ELLIS) VIALA et RAVAZ.
F. macropicnidica: *Phoma uvicola* BERK. et CURT.
F. micropicnidica: *Phyllosticta viticola* (BERK. CURT.) THÜM.
N. ital. Marciume nero degli acini, *Black-rot* della vite.
N. stran. Black-rot, Schwarzfäule der Trauben.

È una malattia di origine americana, indigena degli Stati Uniti dove è diffusissima da tempo immemorabile sulle viti selvatiche e coltivate specialmente nelle regioni all'Est delle montagne Rocciose (2). Solo nel 1885 fece la sua comparsa in Europa e precisamente in Francia ove il RAVAZ la scopriva nelle regioni viticole dell'Hérault. Finora non è stata riscontrata in Italia nè in altre regioni d'Europa (3), benchè

(1) PRUNET, in Prog. Agric. et Vitic., 1907, p. 647.
(2) VIALA, *Le Black-rot en Amérique*, Montpellier 1888.
(3) L. RAVAZ, *Le Black-rot* (Rapp. au Congrès internat. d'Agricult. de Vienne, mai 1907).

si siano avuti anni fa anche da noi dei falsi allarmi per la comparsa di questa malattia motivati dal fatto che era stata confusa con un'altra alterazione più diffusa, ma non dannosa — il marciume bianco degli acini — prodotto dalla *Metasphaeria diplodiella* BERL.

Il Black-rot è una malattia con carattere endemico, non epidemico, subordinata a condizioni specialissime di ambiente e che non à tendenza a diffondersi. Dove però si è sviluppata à provocato danni gravissimi e talora anche superiori a quelli della peronospora.

In America sono attaccate molte specie selvatiche del g. *Vitis* così ad es. *Vitis riparia, V. Labrusca, V. cordifolia, V. monticola* (più raramente) nonchè l'*Ampelopsis quinquefolia*; di queste ampelidee attacca quasi esclusivamente le foglie eccezione fatta per la *Vitis Labrusca* in cui anche gli acini sono danneggiati. La *Vitis rupestris* sarebbe del tutto resistente al Black-rot. Tra i vitigni francesi più colpiti dalla malattia abbiamo le seguenti varietà: *Folle blanche, Colombard, Pinot de Bourgogne, Portugais bleu,* ecc.

Caratteri esterni. Il Black-rot attacca le foglie, i giovani sarmenti, i grappoli, ma è sopratutto sviluppato sugli acini già ben costituiti, ma non ancora maturi.

Sulle **foglie** più giovani specialmente tra la fine di maggio e la seconda quindicina di giugno appaiono qua e là delle zone decolorate, pallide, più o meno circolari od allungate, misuranti in media da 2-3 millimetri di diametro, da prima sparse poi qua e là confluenti e formanti delle macchie larghe talora 1-2 centimetri che assumono un colore rossastro con orlo bruno. Su tali macchie compaiono poi tanto verso la pagina superiore che inferiore dei minuti corpiccioli puntiformi, neri più o meno numerosi che rappresentano i corpi fruttiferi del fungo (fig. 69:1-2).

Sui **sarmenti** ancora erbacei la malattia si manifesta meno frequentemente producendo anche qui delle macchie più o meno allungate, rossastre su cui compaiono le minute pustoline nere come sulle foglie (fig. 69:1).

Sui **grappoli giovani** può produrre alterazioni consimili a quelle della peronospora, ma non è molto comune. Sugli **acini** già formati è in special modo frequente e dannosa. Si manifesta da prima con una chiazza livida che interessa un punto dell'acino e che potrebbe a tutta prima confondersi colla scottatura prodotta dal *colpo di sole*; la chiazza si distende, ivi la buccia si deprime e raggrinza, l'acino dissecca a poco a poco completamente assumendo un colore nero violaceo, mentre sporge dalla buccia una quantità enorme di minuscoli corpiccioli pun-

tiformi, neri, stipati che rendono granulosa la superficie della buccia stessa (fig. 69 : 3-4). È questa la forma che produce i maggiori danni

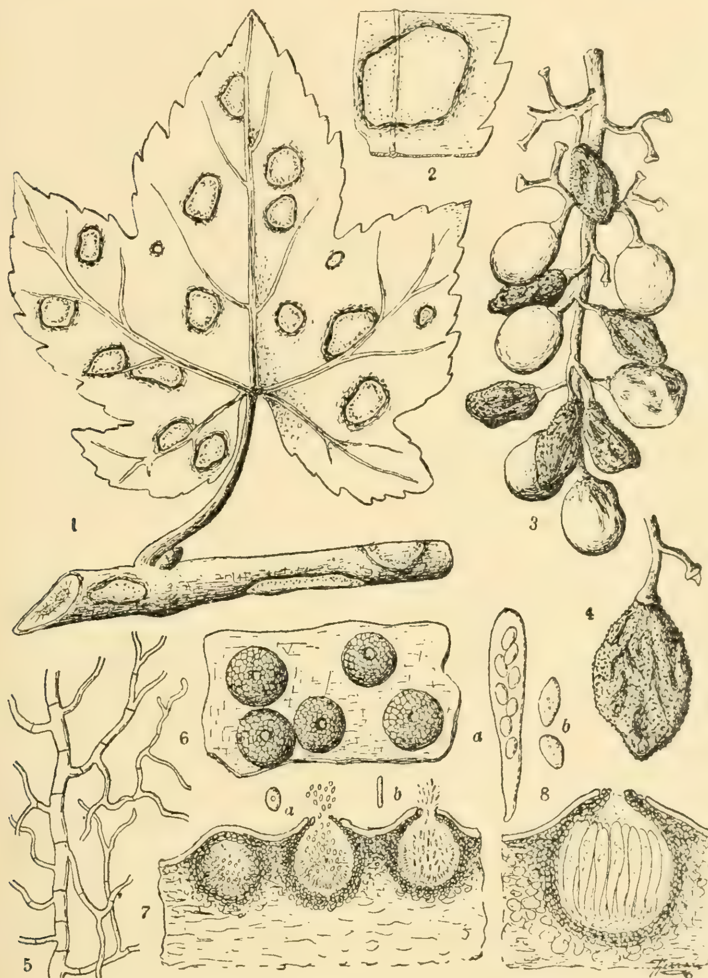


Fig. 69.
Black-rot della vite.

1. Foglia e tralcio colpiti da Black-rot. 2. Macchia fogliare più ingrandita. 3. Grappolino con acini attaccati dalla malattia. 4. Acino colpito più ingrandito. 5. Micelio. 6. Aspetto dei corpi fruttiferi (picnidi e spermogoni) della *Guignardia Bidwellii* visti di fronte. 7. Sezione attraverso la buccia di un acino con in *a* picnidio con stilospora più ingrandita, in *b* spermogonio con spermazio più ingrandito. 8. Peritecio ascoforo in sezione longit.: in *a* asco, in *b* ascospore (5.8 sec. PRILLIEUX, le altre originali).

sì in America che in Francia ove in alcune annate ed in speciali località fu causa della distruzione di più della metà del raccolto.

Caratteri botanici. Il micelio del fungo è abbondante negli organi invasi, specialmente negli acini; è costituito da ife jaline, settate, di calibro ineguale, intrecciate, anastomosate che percorrono sia gli spazi intercellulari che le cavità delle cellule in cui producono profonde alterazioni attaccando l'amido e la cellulosa ed uccidendo gli organi cellulari (fig. 69 : 5). In liquidi nutritivi, secondo le osservazioni di VIALA, il micelio sarebbe capace di produrre delle clamidospore brune a parete piuttosto spessa. Al di sotto dell'epidermide delle foglie e degli acini il micelio in certi punti forma dei grovigli e quindi delle piccole masse pseudoparenchimatose brune che sono l'inizio dei corpi fruttiferi i quali sporgendo al di fuori formano poi le caratteristiche pustoline brune che si veggono sulle macchie fogliari e più tardi poi sugli acini in via di disseccamento. Tali corpi fruttiferi rappresentano gli organi di riproduzione estivi e sono di due sorta: picnidi e spermogonii. Quanto a forma essi differiscono poco gli uni dagli altri; le spore che essi contengono sono però di forma diversa. Tali concettacoli fruttiferi ànno forma subglobosa, sono bruni, la parete è membranacea e presentano in alto un foro rotondo da cui a maturità vengono fuori le spore (fig. 69 : 6).

Picnidi. Essi sono nell'interno tappezzati da brevi filamenti (basidi) che portano ciascuno all'estremità una stilospora di forma ovale, jalina con plasma granuloso nell'interno e fornita di una o due goccioline oleose, senza setti e misurante 4,5-9 = 4-4,5 μ. (fig. 69 : 7 *a*). Le stilospore mature si staccano facilmente dall'estremità dei filamenti ed escono poi in grande quantità dall'apertura del picnidio. Questa forma venne osservata e descritta la prima volta da BERKELEY e CURTISS nel 1850 e da questi micologi designata col nome di *Phoma uvicola*. Le stilospore germinano facilmente a temperatura di + 20° a + 25° producendo dopo tre o quattro ore un filamento promicelico jalino, settato, più tardi ramoso.

Spermogonii o micropicnidi. Anche qui la cavità di questi organi è rivestita di corti e sottili filamenti che portano delle piccole spore (spermazi) jaline, continue, numerosissime, dritte, sottili, a forma di bastoncino e misuranti circa 5,5 = 0,5 μ. che vengono poi espulse dall'estremità del peritecio attraverso l'apertura ostiolare (fig. 69 : 7 *b*). La germinazione di queste spore finora non si è potuta ottenere. Questa forma micropicnidica venne scoperta nel 1861 da ENGELMANN e da lui descritta sotto il nome di *Naemospora ampelicida* (= *Phyllosticta viticola* [BERK. et CURT.] v. THÜM.).

VIALA à potuto osservare inoltre diverse volte sì in Francia che

in America sugli acini colpiti dal *Black-rot* e caduti a terra nell'autunno, inverno e nella susseguente primavera dei piccoli corpiccioli di circa mezzo millimetro di diametro, neri all'esterno, bianchi e compatti all'interno rappresentanti cioè degli sclerozi. Dagli sclerozi — sempre secondo VIALA (1) — in condizioni speciali si svilupperebbero all'esterno dei conidiofori flessuosi, settati, verticillato-ramosi all'estremità e portanti conidi ovali, jalini, continui, misuranti 5,5 = 2-3 μ. Questa forma potrebbe riferirsi ad un *Verticillium*. DELACROIX (2) descrive un'altra forma conidica che si svilupperebbe in tempo piovoso sugli sclerozi nonchè sui picnidi e spermogonii e che poco frequente in Francia sarebbe più comune in America. Essa ricorderebbe nel portamento e nella forma dei conidi bruni, ovoidi, continui, raramente 1-settati, delle dimensioni di 15-17 μ. per 7-9 μ. ed inseriti isolatamente all'estremità di brevi ramificazioni di conidiofori tortuosi e settati un *Cladosporium* od uno *Scolecotrichum*.

I periteci vennero osservati in America la prima volta da BIDWELL cui ELLIS nel 1880 dedicava tale forma col nome di *Sphaeria Bidwellii*. Si sviluppano durante la primavera cioè da aprile a giugno dai vecchi picnidi sugli acini stati attaccati l'anno precedente e rimasti nel terreno alle intemperie. Anche tali organi sono bruni, prominenti, forniti in alto di apertura per la fuoriuscita delle spore, membranacei, della grossezza dei picnidi od un po' più grandi. Nell'interno contengono diversi aschi non parafisati, clavati, misuranti 72-84 = 9-10 μ. ciascuno con otto spore subjaline, obovato-irregolari e misuranti 12-14 = 6-7 μ. (fig. 69 : 8). A maturità in presenza di acqua gli aschi esercitano una pressione sulle spore le quali vengono lanciate fuori di essi dall'estremità dell'asco, diffondendosi anche a distanza di 5-6 millimetri. Le ascospore germinano facilmente producendo un tubo promicelico settato. Seminate sulle foglie dopo 8-12 giorni si riproducono le caratteristiche macchie.

La conservazione del fungo nella stagione sfavorevole è dovuta agli sclerozi ed ai vecchi picnidi che si trovano sugli acini attaccati al suolo e da cui in primavera si à la formazione dei periteci.

Le prime infezioni sulle foglie in primavera sono dovute alle ascospore, le infezioni successive alle stilospore che si formano nei picnidi sulle macchie fogliari originate da infezioni primarie.

---

(1) VIALA, *Maladies de la vigne*, III édit. 1893, p. 186.

(2) DELACROIX, *Sur une forme conidienne du Champignon du Black-rot* (C. Rend. Acad. Sc., 1901, p. 863).

Condizioni favorevoli di sviluppo del Black-rot. La malattia à una diffusione molto lenta: dall'anno della sua comparsa in Francia a tutt'oggi essa non si è diffusa molto di più in quelle regioni viticole e tale fatto è dovuto essenzialmente alle condizioni meteoriche che sono da una regione all'altra notevolmente diverse. Poichè lo sviluppo del Black-rot è subordinato a speciali condizioni di ambiente ed è intimamente collegato a certe fasi o variazioni di clima in un periodo determinato così esso si è diffuso solo in quelle plaghe viticole ove tali condizioni si verificano annualmente. Il Black-rot è una malattia endemica, non epidemica. La prima comparsa della malattia durante la primavera è dovuta alle ascospore che maturano nei periteci da aprile a giugno: esse portate sulle foglie giovani vi determinano le prime macchie (*invasioni primarie*). Le condizioni che favoriscono lo sviluppo di una infezione primaria sono: 1.° L'emissione delle ascospore dai periteci; 2.° La caduta ed il trasporto delle ascospore sulle giovani foglie; 3.° La caduta di pioggie in un determinato periodo di tempo cioè prima che le dette spore abbiano perduta la capacità di germinare. In tali condizioni le ascospore germinano, il promicelio penetra attraverso la cuticola, si forma il micelio nel mesofillo e quindi in un periodo di tempo variabile fra i 10-28 giorni compaiono le macchie caratteristiche nei punti infetti. Secondo PRUNET il periodo di incubazione nei mesi di aprile-maggio varia fra i 16-22 giorni, nel giugno da 14-18 giorni, nel luglio-agosto da 10-14 giorni. Ciò dipenderebbe essenzialmente dalla temperatura. Durante l'incubazione si possono distinguere due periodi: 1.° Il periodo di germinazione e penetrazione del promicelio delle ascospore; 2.° Il periodo dello sviluppo miceliare e della comparsa delle macchie. Lo spessore della cuticola avrebbe una grande importanza riguardo alla facilità o meno della penetrazione del promicelio: la resistenza di certe viti alla malattia è dovuta talora al maggior spessore della cuticola.

Le condizioni atmosferiche ànno una enorme influenza nell'agevolare od ostacolare lo sviluppo del Black-rot. Questo si sviluppa esclusivamente nelle località ad estate caldo ed umido così in America nelle regioni del *Missouri,* dei *Grandi Laghi,* ecc., ed in Francia nell'*Hérault,* nel *Lot* e nella *Garonne.* L'estate asciutto arresta la malattia e diminuisce i danni.

CAZEAUX-CAZALET (1) à studiato con molta cura le fasi meteoriche

---

(1) CAZEAUX-CAZALET, *Le Black-rot: ses raports avec la températ. et la végetat. de la vigne*, 1898; *Le Black-rot et la Mildiou* (Rev. d. Viticult., 1901).

che in un periodo variabile fra i 10 ed i 15 giorni possono favorire lo svolgersi della malattia. Esse si seguirebbero in questo ordine: 1.° Periodo di pioggie prolungate con raffreddamento di temperatura; 2.° Rialzo di temperatura: 3.° Bel tempo; 4.° Pioggierelle o nebbie.

Durante la prima fase la pianta si esaurisce, durante le altre fasi avvengono le infezioni. Se nella primavera il suolo è asciutto e non si verificano pioggie prolungate non vi è da temere serie infezioni; se il suolo è umido i periodi di pioggia sono più frequenti e più lunghi e quindi crescono le probabilità dello sviluppo intenso del Black-rot. In generale si notano nelle annate di Black-rot molte invasioni successive che si possono verificare a distanza da 8 a 25 giorni l'una dall'altra e che coincidono a periodi di pioggia con abbassamento di temperatura.

Secondo Cazeaux-Cazalet la vite non sarebbe attaccata dalla malattia che quando si trova in uno stato di recettività caratterizzato da rallentamento notevole nell'accrescimento dei sarmenti in causa di disturbi nella funzione di nutrizione dovuti a repentini abbassamenti di temperatura e al cattivo tempo. Coll'elevarsi poi della temperatura dopo avvenuta l'infezione, il fungo si sviluppa più rapidamente e le macchie fogliari non tardano a manifestarsi colle relative pustoline nere costituite dai picnidi. A temperatura di + 9° C. questi non si formano ancora, solo a + 12° cominciano a manifestarsi, a temperatura di + 20° a + 25° si formano dopo due a dieci giorni, a + 35° continuano ancora a formarsi rapidamente. Le stilospore mature cadendo su altre foglie e più tardi sugli acini causano le *infezioni secondarie.*

Pare che le concimazioni azotate intensive predispongano di più le viti all'attacco del male.

Secondo le osservazioni di Viala e Pacottet (1) la produzione del micelio e dei picnidi sarebbe agevolata dalla presenza di acidi organici (malico, tartarico, citrico, ecc.) come dimostrarono accurate esperienze di colture artificiali del fungo. Siccome nelle foglie giovani di vite l'acido tartarico si trova nelle proporzioni dell' 1,75 °/₀₀, mentre nelle adulte si trovano solo piccole traccie, così si spiega il perchè il Black-rot si sviluppa preferibilmente sulle giovani foglie anzichè sulle vecchie, meno ricche di acido tartarico e di glucosio.

Lo stesso dicasi per quanto riguarda l'infezione degli acini che è tanto più facile quanto più l'acidità è elevata e basso il titolo zuccherino.

(1) Viala e Pacottet, *Sur la culture du Black-rot* (Rev. de Viticult., 1904, T. XXI, pag. 117).

Aumentando questo colla maturazione delle uve cessa la probabilità di infezione. Questa dunque si verifica nel momento in cui nell'acino vi è acidità abbastanza elevata e grado zuccherino ancora molto debole il che si nota precisamente quando l'acino à già raggiunto il suo completo sviluppo, ma che sta appena appena iniziandosi il processo di maturazione.

Le viti con uve a succo molto acido sono quindi le più attaccate (ad es. la varietà *Folle-blanche*), mentre quelle a succo poco acido o molto zuccherino (per es. la varietà *Clairette*) sono le più resistenti.

Viti resistenti e viti predisposte al Black-rot. Le viti Europee sono più soggette all'azione della malattia e fra esse essenzialmente quelle con acini grossi e succosi. Tra le viti americane quelle meno soggette sarebbero la varietà a maturazione più tardiva.

Ecco secondo VIALA (1) una distinzione tra diverse specie e varietà di viti a seconda del loro comportamento rispetto al Black-rot:

Molto colpite:	Sp. Americ. selvat.:	*Vitis Labrusca*, *V. riparia*, *V. cordifolia*, *V. aestivalis*, ecc.
	Var. Americ. coltiv.:	*Othello*, *Triumph*, *Canadà*, ecc.
	Var. Francesi coltiv:	*Aramon*, *Carignane*, *Folle blanche*, *Petit-Bouschet*, *Portugais bleu*, ecc.
Più resistenti:	Var. Americ. coltiv.:	*Elvira*, *Concord*, ecc.
	Var. Francesi:	*Chasselas*, *Clairette*.
Assai resistenti:	Sp. Americ. selvat.:	*V. rupestris*, *V. Berlandieri*, *V. monticola*, ecc.
	Var. Americ. coltiv.:	*Cynthiana*, *Herbemont*.

Metodi di cura. Essi debbono essere preventivi perchè abbiano una reale efficacia e debbono quindi usarsi in epoche opportune allo scopo di prevenire le *infezioni primarie* che sono le più pericolose poichè si originano per opera delle ascospore. Se si riesce ad impedire lo sviluppo delle infezioni primarie cessa anche il pericolo delle infezioni secondarie che — come si sa — si effettuano solo più tardi per opera delle stilospore maturate nei picnidi sviluppatisi sulle macchie dalle infezioni primarie. Si prevengono queste infezioni coll'osservare attentamente nel periodo critico l'andamento della temperatura: appena si notano abbassamenti di temperatura con minaccia di pioggie bisogna subito ricorrere ai trattamenti cuprici. Se la temperatura si mantiene elevata non vi è pericolo: le pioggie in queste condizioni non apportano il Black-rot, sono le pioggie fredde che sono da temersi dall'aprile

---

(1) VIALA, *Maladies de la vigne*, 3 édit. (1893), p. 169.

al giugno, pioggie che i francesi designano col nome di *pioggie a Black-rot.* Nel periodo critico si dovranno fare frequenti trattamenti con intervalli l'uno dall'altro mai superiori a 10 giorni. Bisogna avvertire di trattare essenzialmente le piccole foglie dell'estremità dei germogli ed i piccoli grappoli.

In America come in Francia ànno dato splendidi risultati i trattamenti a base di composti rameici, da usarsi però in dosi più elevate che per la peronospora, essendo le stilospore della *Guignardia* assai più resistenti dei conidi della peronospora all'azione dei sali cuprici. La poltiglia bordolese dovrà essere così costituita:

Solfato di rame	kg.	2,00
Calce viva	»	1,00
Acqua	litri	100.

Non si adoperino mai poltiglie con dosi di solfato di rame inferiori al 2 % per combattere il Black rot.

Altre poltiglie che possono pure usarsi con ottimi risultati sono le seguenti:

I.	Solfato di rame	kg.	2,00
	Soda commerciale cristallizz.	»	2,50
	Acqua	litri	100.
II.	Solfato di rame	kg.	2,00
	Carbonato sodico puro . .	»	1,00
	Acqua	litri	100.

Splendidi effetti si ottennero pure in Francia coll'applicazione di soluzioni di *Verdet neutro* con aggiunta di acido acetico, secondo la formula di VIALA e PACOTTET:

Verdet neutro	kg.	1,00
Acido acetico puro . . .	litri	0,5
Acqua	»	100.

Con cinque trattamenti a base di questa soluzione si ottennero risultati superiori a quelli della poltiglia bordolese. È necessario però che l'acido acetico sia molto puro. Alcuni consiglierebbero anche l'aggiunta alla poltiglia bordolese di grammi 50 di permanganato potassico per ettolitro che oltre aumentare l'azione efficace contro il Black-rot combatterebbe anche efficacemente la crittogama dell'uva. Non si ànno però ancora dati sufficienti per provare la superiorità di questo rimedio in confronto di quelli sovra riportati.

L'azione dei rimedi polverulenti come solfo ramato o solfosteatite cuprica è anche efficace nella lotta contro il Black-rot, però essi dovranno essere applicati non come trattamenti principali, ma come trattamenti complementari da eseguirsi fra una irrorazione e l'altra con soluzioni o poltiglie cupriche.

Nelle annate a Black-rot occorrono nel periodo critico non meno di cinque trattamenti liquidi da eseguirsi coi seguenti criteri:

Prima irrorazione quando sui tralci giovani sono sviluppate due o tre foglioline;

Seconda irrorazione una diecina di giorni dopo, cioè alla comparsa di due foglioline nuove sul tralcio;

Terza, quarta e quinta irrorazione a distanza di circa 10 giorni l'una dall'altra se le condizioni di ambiente sono favorevoli allo sviluppo della malattia.

Nel fare i trattamenti bisogna aver somma cura di scegliere il momento opportuno perchè l'effetto sia completo e del tutto preventivo: appena succedono pioggie con abbassamento di temperatura bisogna ricorrere ad una irrorazione da eseguirsi subito dopo il cattivo tempo e precisamente nel periodo in cui dovrebbe effettuarsi l'infezione. Talora però queste precauzioni non sono sufficienti e su qualche foglia possono in seguito comparire delle macchie di Black-rot. Bisognerà aver cura di staccare e distruggere queste prime foglie ammalate e di trattare energicamente quelle sane.

Dopo una invasione di Black-rot è ottima pratica quella di raccogliere nel vigneto tutti i grappoli ed acini seccati per la malattia durante l'autunno nonchè di tagliarne i sarmenti infetti. Queste parti debbono essere distrutte col fuoco e non lasciate a terra perchè così si favorirebbe la conservazione dei germi e la produzione dei periteci. Le vinaccie che provengono da uve ammalate di Black-rot non dovranno essere depositate presso i ceppi per uso di concimazione, ma lasciate seccare e bruciate oppure trattate con una soluzione piuttosto concentrata di solfato di ferro.

G. Physalospora Niessl.

La differenza tra questo genere ed il precedente sta essenzialmente nella presenza di parafisi che accompagnano gli aschi. Le ascospore sono pure jaline, continue, obovato-fusoidee. I periteci sono talora accompagnati da picnidi.

140. PHYSALOSPORA WORONINII, MONTEMARTINI e FARNETI.

N. d. malattia. Malattia della vite del Caucaso; Black-rot della vite del Caucaso; Black-rot russo.

Sul finire dell'agosto del 1896 in alcuni vigneti presso *Tiflis* nel Caucaso fece la sua comparsa sugli acini una nuova malattia che ne produsse il disseccamento causando danni notevoli. La malattia presentava grande simiglianza col Black-rot, sì che VIALA, WORONIN, JACZEWSKI ed altri fitopatologi a tutta prima la ritennero prodotta dalla stessa causa, cioè dalla *Guignardia Bidwellii*. PRILLIEUX e DELACROIX (1) studiando la malattia delle viti del Caucaso trovarono sugli acini delle forme macropicnidiche che riferirono a *Macrophoma reniformis* (VIAL. RAV.) CAV., ed a *Phoma flaccida* VIALA e RAVAZ ed una forma ascofora ch'essi designarono col nome di *Guignardia reniformis*. MONTEMARTINI e FARNETI nel 1900 (2) su materiale avuto dal paese d'origine della nuova alterazione riuscirono a stabilire che la malattia è completamente diversa dal Black-rot americano e francese e che non è prodotta dai miceti osservati da PRILLIEUX e DELACROIX.

Caratteri esterni. Gli acini si presentano contratti irregolarmente, talora contorti, non di rado colla buccia spaccata, mostranti i vinaccioli: ciò non si osserverebbe nel vero Black-rot. I picnidi sarebbero inoltre assai più rari ed occuperebbero una regione determinata e ristretta dell'acino. Mancherebbe la forma spermogonica. Coi picnidi però si troverebbero anche consociati dei periteci ascofori ciò che non si osserva mai nel vero Black-rot ove i periteci non maturano sugli acini secchi che nella primavera successiva. Il Black-rot russo inoltre non attaccherebbe nè le foglie nè i sarmenti.

Caratteri microscopici. I picnidi ànno forma conico-cilindracea, sono neri e contengono stilospore obovato-piriformi, brune o bruneolivacee misuranti 9-15 = 5-7 e fornite di episporio molto spesso. Essi differiscono completamente da quelli del *Phoma uvicola,* nonchè da quelli del *Macrophoma reniformis* e del *Phoma flaccida* i quali due ultimi miceti così comuni sugli acini secchi dell'uva non sarebbero nemmeno parassiti, ma come VIALA e RAVAZ ànno dimostrato, solo saprofiti.

---

(1) PRILLIEUX et DELACROIX, *Sur une maladie des raisins des vignes du Caucase* (Compt. rend. de l'Acad. d. Sc., CXXX, 1900, p. 298).

(2) MONTEMARTINI e FARNETI, *Intorno alla malattia della vite nel Caucaso* (*Physalospora Woroninii* n. sp.). (Atti dell'Ist. Bot. dell'Univ. di Pavia, nuova serie, vol. VII, p. 1-14 extr.).

I periteci sono pur essi piriformi o conico-cilindrici, neri e contengono aschi parafisati. Negli aschi vi sono otto spore fusoidee, jaline delle dimensioni di 22-28 = 6-7 μ. La presenza delle parafisi intanto dimostra che non si tratta di una *Guignardia,* ma di una *Physalospora.* È ben diversa da *Physalospora uvae-sarmenti* (COOKE) SACC., e dalla *Physalospora baccae* CAV., specie dal CAVARA riscontrata in Italia. MONTEMARTINI e FARNETI la ritennero perciò una specie nuova col nome di *Ph. Woroninii.*

G. Trichosphaeria FUCKEL.

I periteci in questo genere sono superficiali, neri, pelosi, contengono aschi parafisati nei quali sono otto spore ovali, continue, jaline. Vi si contengono specie poco importanti ordinariamente saprofite, una specie sola la:

141. TRICHOSPHAERIA SACCHARI, MASSEE, riuscirebbe dannosa alla coltivazione della canna da zucchero in Australia, nell'America del Sud e nelle Indie Occidentali (1). La malattia (*Rig.-disease:* St. Un. d'Am.) danneggerebbe i culmi di detta pianta e si riconoscerebbe non all'esterno, ma solo facendo una sezione del culmo in cui si nota una colorazione rossa dei fasci vascolari la cui disposizione ricorda la forma di un frutto di ananas di cui à anche l'odore, onde i nomi di *Ananasziekte,* di *Pine-Apple disease* che nell'Isola di Giava si danno a questa alterazione. Nei vasi si à poi una produzione anormale di gomma per cui si à ostruzione dei vasi ed arresto della corrente traspiratoria, di modo che le foglie avvizziscono, mentre il parenchima del fusto si distrugge. Anche un attacco debole diminuisce fortemente il quantitativo zuccherino. Sui culmi apparirebbe una forma picnidica che venne designata col nome di *Coniothyrium melasporum* (BERK.) SACC.; WENT descrive pure una forma conidica col nome di *Thielaviopsis ethaceticus.* Tali forme sarebbero stati metagenetici di una *Trichosphaeria* di cui il MASSEE potè ottenere lo stato ascoforo. Secondo alcuni autori il fungo sarebbe un parassita di ferite che si introdurrebbe per le fessure o ferite prodotte da qualche insetto. La malattia è specialmente dannosa quando il clima è asciutto, provocando la morte dei cespi. Si combatte colla distruzione delle canne ammalate, bruciandole. Si conoscono anche varietà di piante resistenti alla malattia.

---

(1) V. MASSEE, in Annals of Botany, VII, 1893, p. 515.

G. Glomerella Schr. et Spauld.

Caratterizzata dalla presenza di periteci cespitosi, membranacei, bruni, rostrati, pelosi, stromatici, contenenti aschi sessili, aparafisati, clavati, con ascospore jaline, ellittico-oblunghe, continue. A specie di questo genere si riferiscono come forme conidiche, specie del g. *Gloeosporium.*

142. GLOMERELLA FRUCTIGENA (Clint.) Sacc.

Sinon. *Glomerella rufomaculans* Schr. et Spauld (1903); *Gnomoniopsis fructigena* Clinton (1902).

F. conidica: *Gloeosporium fructigenum* Berk.

N. ital. Marciume amaro delle mele; Antracnosi dei frutti.

N. stran. Bitter rot of Apples, Ripe-rot; Bitterfäule der Äpfel.

Il fungo benchè noto in Europa reca pochi danni, mentre in America, ov'è conosciuto fin dal 1867, è diffusissimo e causa una malattia assai grave che compromette in certe annate quasi l'intiero raccolto delle mele.

Caratteri esterni. Colpisce i frutti maturi dei meli ancora attaccati alla pianta e si manifesta con macchie bruno-nerastre, piccole, puntiformi, da cui esce poi una materia rossastra e che determinano un rammollimento della polpa ed un sapore amaro del frutto. Secondo Osterwalder (1) anche le ciliegie sarebbero colpite da una consimile malattia e presenterebbero alla superficie delle macchie brune con strati concentrici. Le punteggiature o piccole chiazze che si osservano sui frutti sarebbero dovute agli organi riproduttivi del fungo. Anche sui rami in America si sarebbe osservato il fungo che determinerebbe dei canceri che si iniziano da ferite e che possono anche durare tre anni, benchè in generale scompaiano dopo il primo anno.

Caratteri microscopici. Il micelio si sviluppa nelle cellule del frutto ove penetrerebbe attraverso la buccia per piccole ferite che potrebbero anche essere determinate dalla puntura di insetti. Esso dà luogo quindi ad uno stroma nerastro da cui si svolgono basidî subepidermici forniti all'estremità di un conidio oblungo o cilindrico, talora curvo, jalino o rossastro. Sulle macchie nerastre tali acervuli fruttiferi che poi erompono per la rottura della buccia sono disposti

---

(1) Osterwalder, Centralbl. f. Bakt. und Par., 2 Abth., XI, 1903, p. 225.

in linee concentriche e lasciano uscir fuori a maturità una materia rossastra che è formata dai conidi. Questa forma corrisponderebbe a *Gloeosporium fructigenum* BERK., non diverso, secondo SCHRENK e SPAULDNIG da *Gloeosporium rufomaculans* (BERK.) THÜM. Il fungo secondo GALLOWAY (1) svernerebbe nel cancro dei rami oppure nei frutti disseccati rimasti appesi alle piante. CLINTON (2) avrebbe anche osservato, benchè raramente, la forma ascofora che riferì al g. *Gnomoniopsis* (*G. fructigena* CLINTON) e che più tardi venne portata al g. *Glomerella* preesistendo il gen. diverso *Gnomoniopsis* BERL.

Condizioni favorevoli di sviluppo e danni. Il Bitter-rot delle mele si svilupperebbe con singolare intensità allorchè la stagione decorre molto calda ed umida per pioggie o rugiade abbondanti e quando il raccolto si avvicina alla maturità. Pare che alcuni insetti favoriscano l'infezione sia col trasporto dei conidi, sia colle punture che agevolano l'ingresso del micelio attraverso la buccia. GALLOWAY riferisce che in certe annate la malattia apportò agli Stati Uniti al raccolto delle mele danni di circa dieci milioni di dollari.

Mezzi di lotta. Secondo le esperienze fatte in America da SCOTT (3), BLAIR (4), ecc. con poltiglia bordolese si otterrebbero risultati splendidi. Su piante non trattate in certe annate si riscontravano appena l'1 per cento di frutti sani, mentre su piante trattate tale numero saliva dal 90 al 98 per cento! È necessario cominciare le irrorazioni prima dell'apparsa della malattia, ripetendole poi almeno per 4-5 volte fino a maturazione completa della frutta.

Contro la *Glomerella* avrebbe dato anche buoni risultati una miscela solforosa composta da kg. 2.400 di zolfo, di kg. 3.600 di calce viva, per 100 litri di acqua. Si prepara mettendo la calce viva in una tinozza della capacità di un ettolitro e versando sopra con cautela 4-6 litri di acqua bollente: si aggiunge quindi lo zolfo ed altri 4-6 litri di acqua bollente: si agita con cura la miscela; finita l'ebollizione a freddo si aggiunge acqua fino a portare il volume a 100 litri. Si applica come la poltiglia bordolese.

---

(1) GALLOWAY, *Bitter rot of Apples* (Illinois Agric. Exp. Stat. Bull. n. 118 [1907], p. 554).

(2) CLINTON, in Bull. of. Ill. Exp. St. Urbana, 1902.

(3) SCOTT, *The control of Apple bitter-rot* (U. S. Depart. of Agric. Bull. n. 93, 1906, p. 1-36).

(4) BLAIR, *Bitter-rot of Apples* (Illinois Agric. Exp. Stat. Bull. num. 117 [1907] p. 483).

G. Rosellinia De Notaris.

Pirenomiceti con periteci ordinariamente superficiali, globosi, lievemente papillati, neri, glabri o quasi talora inseriti su uno strato di micelio compatto (subicolo). Gli aschi sono tipicamente parafisati e contengono otto spore obovate, continue e fosche. Le numerose specie di questo genere sono in gran parte saprofite, alcune di esse ànno però anche un comportamento parassitario e formano un gruppo importante di forme assai dannose specialmente alle radici delle piante legnose.

143. ROSELLINIA QUERCINA, Hartig.

N. ital. Marciume radicale delle quercie.

N. stran. Eichenwurzeltöter; Pourridié du Chêne.

È un parassita assai diffuso in Germania che fa — a quanto riferisce Hartig (1) — strage delle giovani piantine di quercia di uno a tre anni nate da seme e coltivate in vivaio. Le piante adulte non verrebbero attaccate.

Patografia. La malattia si manifesta coll'ingiallimento da prima e quindi col disseccamento delle foglie dall'alto verso il basso. Anche il fusto si secca progressivamente nella stessa direzione. Osservando il fittone si vede che è profondamente alterato, la corteccia si distacca, presenta un colore bruno ed un odore caratteristico di muffa. Alla superficie del fittone si notano dei corpicciolini neri grossi come la capocchia di uno spillo che sono gli sclerozi nonchè numerosi filamenti bianchicci intrecciati a rete che sono i cordoni rizomorfici (fig. 70:1). Più tardi questi cordoni prendono un colore più scuro fino ad assumere una tinta bruna. Talora anche sulla radice si forma una massa feltrosa grigiastra che la riveste in buona parte, differenziandosi poi in rizomorfe. Questo però avviene sol quando le radici già morte si trovano in ambiente umido ed a temperatura un po' elevata.

Caratteri microscopici. Il micelio feltroso è formato da ife settate, jaline poi brune, fittamente intrecciate che poi si dispongono parallelamente costituendo i cordoni rizomorfici (fig. 70:2). Le ife libere od i cordoni in contatto con una radice sana la circondano ed invadono il tessuto corticale penetrando dall'estremità del fittone od attraverso

(1) Hartig, *Die Eichenwürzeltöter « Rosellinia quercina »* (Untersuch. aus d. Forstb. Instit. zu München, I, p. 1-32 [1880]).

le piccole radici laterali. Nel tessuto corticale poi si originano gli sclerozi che sporgono all'infuori e servono per conservare la vitalità del fungo da un anno all'altro anche attraverso alle condizioni più difficili di ambiente (fig. 70:3). Nell'estate sugli sclerozi si formano dei conidiofori un po' ramosi verso l'alto, forniti di conidi jalini i quali pure servono alla diffusione del parassita.



Fig. 70.
Marciume radicale delle quercie.
1. Giovane pianta di quercia attaccata dal micelio (*m*) della *Rosellinia quercina*. 2. Ife miceliche. 3. Sclerozio con due ciuffi di micelio. 4. Micelio fioccoso su porzione di fusto alla base, con periteci. 5. Peritecio in sezione longit. 6. Asco in *b* spore di cui una germinante (tutte secondo HARTIG).

Sul micelio feltroso che ricopre le radici morte in seguito alla malattia e che si irradia anche sul circostante terreno appaiono poi i periteci piccoli, globosi, neri, papillati (fig. 70:4-5). Essi contengono nell'interno aschi cilindracei con parafisi. Le ascospore sono fusoideo-rombiche, brune, continue e misurano $30 = 10$ μ. (fig. 70:6). Esse germinano facilmente per tubi promicelici da cui poi deriva in condizioni opportune il micelio del fungo.

Condizioni favorevoli di sviluppo. L'umidità ed il calore sono condizioni indispensabili. La malattia si sviluppa più rapidamente dopo le pioggie nei mesi più caldi cioè da giugno a settembre. Si diffonde in queste circostanze assai rapidamente attaccando le radici delle piante che vengono in contatto, di modo che il disseccamento delle piantine si effettua per aree circolari.

Mezzi di lotta. Le piante disseccate o molto sofferenti debbono essere con ogni cura sradicate e bruciate; quelle vicine che possono già avere sulle radici traccie del parassita debbono essere limitate dalle circostanti sane mediante una fossa di sicurezza profonda 40

o 50 centimetri per impedire la diffusione del micelio e delle rizomorfe. Nelle buche ove sono state sradicate le piante ammalate non bisognerà subito ripiantarne delle altre, ma lasciare le fosse aperte per un po' di tempo e quindi mescolare alla terra calce viva e solfato di ferro prima di fare un altro piantamento. Forse potrebbe riuscire a qualche buon risultato l'uso del solfuro di carbonio iniettato nel terreno ove sono piante infette in dosi molto piccole cioè da 20-25 grammi per metro quadrato.

144. ROSELLINIA BYSSISEDA (Tode) Schroet.

Sinon. *Rosellinia aquila* (Fr.) De Not.

N. ital. Marciume radicale dei gelsi.

N. stran. Pourridié du Mûrier; Wurzelkrankheit der Maulbeerbäume.

Questo fungo comunissimo sui rami secchi e fracidi di una grande quantità di piante legnose à un comportamento essenzialmente saprofitico, tuttavia è capace di vivere anche parassiticamente sulle radici di certe piante che come il gelso ne sono seriamente danneggiate.

Caratteri esterni. Sul gelso la malattia si presenta cogli stessi caratteri del così detto *Mal del Falchetto* di cui diremo più avanti a proposito dell'*Armillaria mellea.* Anzi si può dire che il Mal del Falchetto è causato anche dal presente parassita oltre che dalla *Rosellinia necatrix* e dall'*Armillaria.* I gelsi anche vecchi incominciano a manifestare i segni di una alterazione con uno scarso prodotto di foglie, coll'ingiallimento delle foglie stesse durante l'estate seguìto da una precoce caduta e da un disseccamento progressivo dei rami più giovani, poi dei più vecchi e finalmente del ceppo. La malattia può durare anche per due o tre anni, dopo di che avviene in generale la morte della pianta la quale dissecca d'un tratto specialmente d'estate come colta da apoplessia.

Sulle radici delle piante ammalate o morte si nota un abbondante micelio fioccoso, bianco che più tardi, diventando meno opportune le condizioni di ambiente, diventa giallastro poi nero.

Caratteri microscopici. Le ife del micelio sono jaline, settate, ramificate, lassamente intrecciate da prima, più tardi strettamente riunite a formare cordoni o stromi lassi prendendo un colore più cupo e finalmente anche nerastro. Il micelio invade il parenchima corticale della radice e lo distrugge: più tardi attraverso i raggi midollari raggiunge anche il legno. Il cambio ne è pure fortemente invaso e cessa di funzionare. Sullo stroma nerastro superficiale si svolge più tardi una peluria che gli dà un aspetto vellutato ed un colore olivaceo,

dovuta alla presenza di rami conidiofori che al microscopio appaiono ramosi, settati, bruni in basso, subjalini in alto e che portano conidi obovati, pallidamente olivacei, misuranti 9-11 = 5-6 μ. Questa forma conidica corrisponderebbe al *Trichosporium fuscum* SACC. Dopo la forma conidica sugli stessi stromi prendono sviluppo i periteci che sono neri, piccoli. papillati, riuniti a gruppi, contenenti aschi lungamente parafisati. Le ascospore sono ovali, brune, continue, 1-settate e vengono cacciate fuori dall'asco per un organo speciale foggiato a stintere situato all'estremità dell'asco stesso.

Condizioni favorevoli di sviluppo. Anche qui la temperatura e la soverchia umidità del suolo sono favorevoli allo sviluppo del fungo. La temperatura più propizia per lo sviluppo del micelio è di + 15 + 20° C. Nei terreni umidi per natura e poco permeabili ove l'acqua ristagna la malattia può far gravi danni diffondendosi lungo i filari di gelsi per le radici che vengono a contatto.

Mezzi di cura. Sono essenzialmente colturali; consistono in una accurata scelta delle piante dai vivai prima di metterle in posto, scartando quelle con radici ammalate, in una profonda lavorazione del suolo per favorire lo scolo delle acque, in una adeguata concimazione a base di concimi minerali.

Le piante un po' sofferenti non debbono essere assoggettate alla sfrondatura, quelle molto deperite o secche debbono essere sradicate con cura, togliendo tutte le radicelle rimaste nel suolo. La buca deve essere lasciata aperta per tutto un estate cospargendo la terra con calce viva, solfato di ferro o facendo iniezioni di solfuro di carbonio nelle proporzioni di 50-100 grammi per metro quadrato. Le piante infette debbono essere isolate nel filare dalle vicine mediante una profonda fossa circolare per evitare il contatto delle radici.

145. ROSELLINIA NECATRIX (R. HARTIG) BERLESE.

Sinon. *Dematophora necatrix* R. HARTIG.

N. ital. Mal bianco o marciume radicale della vite (e di altre piante legnose).

N. stran. Pourridié de la vigne; Weinstockfäule, Wurzelschimmel, ecc.

È una malattia ovunque diffusissima che attacca le radici e le porzioni sotterranee dei fusti delle piante legnose ed in certi casi anche di piante erbacee. Tra le legnose abbiamo in prima linea la Vite poi anche la Quercia, l'Acero, il Fico, il Gelso, il Pesco, il Ciliegio, il Mandorlo, il Pero, le Conifere, ecc. possono essere più o meno seria-

mente danneggiate. Sulle piante erbacee venne dall'HARTIG riscontrata sulla fava, sui giacinti, patata, fagiolo, barbabietola, ecc.



Fig. 71.
Marciume radicale della vite.

1. Porzione di radice di vite col micelio (*m*) e cordoni rizomorfici (*r*) della *Rosellinia necatrix*. 2. Porzione di radice con sclerozi e conidiofori. 3. Struttura di un cordone rizomorfico. 4. *a* Micelio fioccoso bianco. *b* micelio fioccoso bruno. 5. Sezione longit. della parte corticale di una rizomorfa. 6. Conidiofori: in *a* estremità di ramo conidioforo con conidi. 7. Peritecio circondato da conidiofori, in *a* asco e parafisi, in *b* ascospore (da VIALA, PRILLIEUX. 4 originale).

Patografia. Limiteremo la descrizione degli effetti della malattia sulla vite che è la pianta più gravemente colpita. L'aspetto delle viti colpite dal marciume radicale non è molto diverso sugli organi aerei da quello delle viti fillosserate onde non di rado si ebbero in regioni ancora immuni da fillossera falsi allarmi credendo di riferire al parassitismo di questo rincote quello che in realtà era dovuto a ben altra causa.

Le piante attaccate cominciano a manifestare sulle foglie una clorosi molto pronunciata, le foglie stesse rimangono più piccole e più profondamente frastagliate; i tralci sono più brevi ed a nodi più ravvicinati e meno ben lignificati. Nel primo anno di malattia le viti producono un'abbondanza di fiori e di frutta non ordinaria che però cessa negli anni successivi aumentando la debolezza delle piante che diventano poi infruttifere o quasi per abbondante colatura dei fiori ed aborto. Dalla base dei ceppi vengono emessi dei succhioni che si sviluppano però stentatamente. Lo sviluppo delle gemme è anormale in primavera così che i tralci si svolgono disordinatamente, sottili ed affastellati e disposti — come si suol dire — a testa di cavolo.

Questi caratteri non sono specifici poichè anche le viti fillosserate od affette da altre alterazioni (clorosi non parassitaria, roncet, ecc.) li possono — almeno in parte — presentare. L'esame delle radici fornisce indicazioni diagnostiche più sicure. Esse sono spugnose, annerite, colla corteccia in parte decomposta che si leva via colla massima facilità lasciando allo scoperto il corpo legnoso; esalano poi un odore caratteristico di muffa. Anche il legno appare più tardi giallastro o bruno e profondamente alterato. Alla superficie delle radici si notano delle masse lanose o fibrose di un color bianco-neve, effuse, che sono tanto più abbondanti quanto più vi è eccesso di umidità nel terreno: queste masse sono disposte qua e là a placche sulla corteccia alterata e sono riunite fra di loro da filamenti bianchicci (più tardi bruni) a foggie di cordoni che talora si dispongono alla superficie della radice come a reticolo (fig. 71:1). Levando la corteccia si vedono parimenti al disotto simili cordoni o masse miceliari che penetrano anche nel legno attraverso i raggi midollari rendendolo spugnoso. Non di rado alla superficie della radice sporgono dei corpiccioli duri, neri che rappresentano gli sclerozi del fungo (fig. 71:2). Quando la malattia è molto inoltrata il micelio bianco muta di colore diventando giallastro poi bruno. Il deperimento delle viti colpite può continuare per diversi mesi od anche per vari anni: circostanze varie e specialmente le condizioni di umidità del suolo rendono più o meno rapido il decorso della

malattia sì che talora la morte della pianta può avvenire dopo soli 15-18 mesi come anche dopo 2-5 anni.

La malattia si estende lentamente per contatto radicale alle viti vicine così che essa si propaga talora a più viti sullo stesso filare raramente però assume larghe proporzioni, date le diverse condizioni in cui le radici delle viti si possono trovare nel suolo, non sempre favorevoli alla diffusione del parassita.

Etiologia. Biologia del parassita. Il marciume bianco radicale non è prodotto sempre da un'unica causa: le stesse alterazioni sulle radici di cui sopra possono essere prodotte oltre che da questo parassita anche da un Agaricino: l'*Armillaria mellea* cui accenneremo piu oltre. Solo lo studio degli organi vegetativi o l'osservazione dei corpi riproduttori possono fornire indizio per la distinzione dei due parassiti radicali. SCHNETZLER (1) fin dal 1877 aveva constatato sulle radici delle viti ammalate di una malattia ch'egli chiama *Blanc,* la presenza di un micelio parassita ch'egli riferisce all'*Agaricus* (*Armillaria*) *melleus* e così anche asseriva MILLARDET nel 1879 (2) in una sua memoria sulla *Pourridié de la vigne.* Alcuni anni dopo e precisamente nel 1883, l'HARTIG pubblicava uno splendido lavoro (3) intorno alla causa di questa malattia della vite che egli riferiva al parassitismo della *Rhizomorpha* [*Dematophora*] *necatrix* R. HARTIG di cui metteva in evidenza le forme rizomorfiche, sclerozìale e conidica. La scoperta di tutte le altre forme riproduttive spetta a VIALA (4) il quale in una stupenda monografia sul marciume bianco della vite e di altre piante legnose dà la morfologia e biologia completa del fungo cui conferma il nome specifico di *Dematophora necatrix* attribuitogli dall'HARTIG. La morfologia del fungo è piuttosto complessa e VIALA distingue diverse forme vegetative e riproduttive di cui diremo più appresso. Dal punto di vista biologico la *Dematophora* è un fungo *saprofita-parassita* cioè capace in certe circostanze di vivere su parti morte della pianta come un vero saprofita ed in certe altre di vivere su radici già sane danneggiandole fortemente. Il micelio del fungo si conserva benissimo nel suolo su frammenti legnosi, su foglie secche e fracide nonchè sul terriccio stesso ricco di detriti organici vegetali:

---

(1) SCHNETZLER, Compt. rend. de l'Acad. d. Sc., 1877, p. 1141.

(2) MILLARDET, id., id., 1879, p. 379.

(3) R. HARTIG, *Dematophora necatrix* n. sp. in Untersuch. a. d. forstbot. Inst., München, III, 1883, p. 95.

(4) VIALA, *Monograph. du Pourridié des Vignes*, ecc., Montpellier 1892.

resiste ottimamente all'azione prolungata dell'acqua nonchè all'azione di basse od elevate temperature. Si può dire che la sua vitalità si mantiene tra i — 4° C fino circa ai + 40° C. Finchè trova materiale nutritivo a sua disposizione in abbondanza si sviluppa copiosamente senza pur formare organi di riproduzione i quali di solito compaiono nelle parti di piante già morte in seguito alla malattia.

Il parassitismo del fungo da qualche autore già negato venne brillantemente dimostrato dalle esperienze di HARTIG, VIALA, ecc., i quali inocularono conidi del fungo su radici di piante sane ottenendo così artificialmente lo sviluppo della malattia.

Ecco le forme vegetative e fruttifere distinte dal VIALA:

1.° Micelio bianco fioccoso; 2.° Micelio bruno; 3.° Cordoni rizoidi e *Rhizomorpha subterranea*; 4.° *Rhizomorpha subcorticalis*; 5.° Micelio interno; 6.° Sclerozi; 7.° Clamidospore; 8.° Conidiofori; 9.° Picnidi; 10.° Periteci.

1. *Micelio bianco fioccoso.* — Si origina sia per germinazione dei conidi come da altro micelio oppure dalla parte midollare delle rizomorfe. Forma sulle radici degli involucri bianchi, araneosi, fioccosi e coll'aspetto di chiazze irregolari e di grandezza varia qua e là disseminate. Tali chiazze sono poi collegate assieme da filamenti a forma di cordoni bianchicci irradianti dalle placche. Al microscopio tale micelio appare formato da fitto intreccio di filamenti liberi fra loro (cioè non saldati) di calibro assai differente, settati però non rigonfiati in corrispondenza ai setti (fig. 71 : 4 *a*). Più tardi il micelio fioccoso bianco cambia di colore, diventa giallastro, poi più scuro e così si trasforma nel:

2. *Micelio bruno.* — Costituito anch'esso da ife lassamente intrecciate, ma di colore però bruno-olivaceo, di calibro diverso e le più grandi specialmente rigonfiate a bolla in prossimità dei setti il che dà alle ife un aspetto varicoso (fig. 71 : 4 *b*). Questo carattere del micelio della *Dematophora* serve a distinguere nettamente il sistema vegetativo di questo fungo da quello dell'*Armillaria mellea* le cui ife non presentano mai simili rigonfiamenti.

3. *Cordoni rizoidi.* — Dalle placche di micelio bianco provengono dei cordoni bianchi e più tardi bruni i quali ultimi sono formati al centro da ife jaline più lasse e libere fra di loro e verso la periferia da ife alquanto brune e più stipate. Da essi si originano le rizomorfe che sono cordoni presentanti un centro midollare di ife jaline ed una parte periferica o scorza di ife brune e saldate ad ifenchima (fig. 71 : 3,5). Talora alla superficie di queste rizomorfe si distinguono ancora dei fiocchi bruni che poi scompaiono sì che le rizomorfe appaiono di color nero

lucente, ànno forma cilindrico-appiattita e possono misurare anche un millimetro di diametro. Sulle radici della vite nonchè di altre piante legnose fortemente attaccate dal male si incontra non di rado la *Rhizomorpha subterranea* che serpeggia alla superficie della corteccia e talora si diffonde nel suolo anche per 40-50 centimetri potendo così attaccare le radici vicine.

4. *Rhizomorpha subcorticalis.* — Formata dai filamenti micelici e dai cordoni che penetrano sotto la corteccia, nel cambio e nel legno attraverso i raggi midollari così da costituire nel corpo legnoso degli ammassi micelici bianchi assai ben visibili in sezioni longitudinali e trasversali di grosse radici fortemente affette dal marciume.

5. *Micelio interno.* — È quello che si espande negli elementi della scorza, del libro, del midollo, del legno. Esso è formato da ife ordinariamente bianche (sol più tardi imbruniscono) che penetrano dentro le cellule.

6. *Sclerozi.* — Questi corpiccioli già scoperti dall' HARTIG sono formati dal micelio interno e sporgono poi alla superficie delle radici (fig. 71:2). Sono neri, duri, del diametro di circa un millimetro e sezionati lasciano vedere una massa centrale biancheggiante costituita da ifenchima più lasso ad ife jaline ed uno strato corticale di color bruno scuro o nerastro a struttura pseudoparenchimatica.

7. *Clamidospore.* — Queste vennero ottenute dal VIALA (1) coltivando il micelio in acqua non aerata. Esse si originano dai filamenti micelici bianchi o bruni varicosi; i rigonfiamenti si accentuano e si staccano così dei corpiccioli globosi del diametro di circa 15 μ. (Clamidospore) i quali però non sarebbero capaci di germinare.

8. *Conidiofori.* — Furono già osservati dall'HARTIG sugli sclerozi e sul micelio filamentoso che copre le piante ammalate specialmente nella regione del colletto. Sono visibili ad occhio nudo sotto forma di filamenti eretti un po' rigidi, all'estremità penicillati e più chiari. Si tratta di coremii o sinnemi poichè l'asse (piede) di questi organi è formato da numerosi filamenti bruni, settati, disposti subparallelamente e stretti fra loro — benchè non saldati — in modo da formare un fascetto che in alto si allarga mentre le ife si divaricano a guisa delle barbe di un pennello diventando jaline e copiosamente ramificate. L'estremità dei piccoli rametti appare ondulata o dentellata, su queste piccole sporgenze sono inseriti conidi minutissimi, jalini, subovati, misuranti $3 = 2$ μ. (fig. 71:6).

(1) VIALA, *Sur le dévelop. du Pourridié de la vigne et des arbres fruitiers* (Compt. rend. de l'Acad. d. Sc. 20 janv. 1890).

Questa forma conidica riferibile alle Stilbacee appartiene al g. *Graphium* (*Gr. necator* [HARTIG] TRAV.).

9. *Picnidi.* — Osservati la prima volta da VIALA. Essi si formerebbero dagli sclerozi in cui si costituirebbero delle cavità sporifere. Sono neri, astomi e contengono stilospore 1-3-cellulari, ovali, brune.

10. *Periteci.* — Questi organi che l'HARTIG dichiara di non aver mai potuto osservare nonostante numerose ricerche vennero la prima volta scoperti dal VIALA sulle parti decomposte delle piante attaccate. Essi sono disposti come a corona attorno al tronco — verso la base — delle viti o delle piante da frutto e sono circondati dalla forma conidiofora (fig. 71:7). I periteci sono sferici, neri, secondo VIALA astomi, carattere per cui l'autore à creduto di poter avvicinare il g. *Dematophora* alle Tuberacee, creando per esso una nuova famiglia detta delle *Dematoforee*. BERLESE (1) confrontando i periteci della *Rosellinia aquila* con quelli descritti da VIALA per la *Dematophora necatrix* venne alla conclusione che non vi è diversità di struttura del peritecio da quello delle *Rosellinia* sì da confermare l'opinione del VIALA che la *Dematophora* debba essere esclusa dagli Sferiacei. Nemmeno la mancanza dell'ostiolo può essere un carattere sufficiente poichè anche nel g. *Rosellinia* vi sono specie fornite di ostiolo piccolissimo. BERLESE non aveva potuto osservare i periteci della *Dematophora* quindi fondò le sue conclusioni sulle descrizioni e figure date dal VIALA per la *D. necatrix*. PRILLIEUX una diecina d'anni dopo (2) riusciva ad osservare i periteci della *Dematophora*, constatando che essi erano, come già il VIALA aveva indicato, numerosi, aggregati, circondati dai conidiofori, misuranti circa 1,5 millimetri di diametro, bruni, però forniti verso l'apice di una papilla da cui a maturità venivano fuori le spore. Così PRILLIEUX confermava l'asserzione del BERLESE dimostrando che il fungo del marciume bianco deve essere ascritto alle Sferiacee e non già ad un nuovo genere (*Dematophora*), ma bensì al g. *Rosellinia* con cui à piena comunanza di caratteri. Gli aschi della *Rosellinia necatrix* sono molto lunghi e stretti, pedicellati in basso (365-380 = 8,5-9 μ.), all'estremità sono forniti di una cavità che VIALA chiama camera d'aria che serve forse ad aiutare e promuovere la fuoriuscita delle ascospore (fig. 71:7 *a*). Parafisi lunghe, flessuose e numerose accompagnano gli

(1) BERLESE A. N., *Rapporti tra Dematophora e Rosellinia* (Riv. di Patol. Vegetale, I, 1892).

(2) PRILLIEUX, *Les perithèces du Rosellinia necatrix* (in Compt. rend. Acad. d. Sc., CXXXV, 1902, p. 275-278). *Sur la dehisc. des perith. du Rosellinia necatrix* (Bull. Soc. mycol. Franc., XX, 1904, p. 34).

aschi. Le ascospore sono oblunghe, fusiformi, brune ed opache a maturità e misurano 43-47 = 7 μ. (fig. 71 : 7 *b*).

Anatomia patologica. I tessuti radicali colpiti dal micelio e dalle rizomorfe della Rosellinia presentano cellule imbrunite con membrane cellulari corrose. I granuli d'amido si rigonfiano da prima e poi si disciolgono; si formano nelle cellule delle sostanze nerastre, gommose che danno le reazioni del glucosio, si notano inoltre abbondanti depositi cristallini di ossalato di calcio. Oltre il parenchima corticale ed il libro vengono invasi il meristema cambiale ed i raggi midollari: le cellule di questi tessuti vengono non di rado interamente invase o sostituite da masse miceliali e da rizomorfe.

Condizioni favorevoli di sviluppo. L'umidità del suolo è una delle prime cause che favorisce lo sviluppo e la diffusione della malattia. Nei terreni molto sciolti, sabbiosi od asciutti la *Rosellinia necatrix* non si manifesta mai, essa è invece assai più frequente nei terreni compatti poco permeabili e perciò umidi per natura. La malattia inoltre si svolge assai frequentemente ove si son fatti piantamenti di viti e d'altre piante in siti recentemente disboscati e ciò perchè essendo il suolo dei boschi assai ricco di miceli e di rizomorfe di questo fungo allo stato saprofitico l'infezione avviene colla maggiore facilità. Il ripiantare alberi o viti negli stessi siti ove da poco tempo si è sradicata una pianta colpita da marciume fa sì che la malattia si svolge e danneggia le nuove piante. L'uso di fare i drenaggi del terreno colle fascine come praticano in generale i contadini, nel fare impianti di viti può favorire talora lo sviluppo del marciume radicale, poichè si adoperano talora fascine di sarmenti di viti non di rado già da molto tempo giacenti al suolo e coperte di miceli, rizomorfe del fungo che così può facilmente passare dalla vita saprofitaria alla parassitaria. Così servono a facilitare lo sviluppo della malattia le concimazioni con foglie, rami secchi, con spazzatura dei boschi o con terriccio superficiale dei boschi stessi.

Metodi di lotta. Quando la malattia si è sviluppata su una pianta riesce assai difficile liberarsene. Si possono tentare iniezioni di solfuro di carbonio in piccole dosi (da 25-30 grammi per mq.). però non sempre i risultati sono soddisfacenti dato anche il potere venefico di questa sostanza per le radici delle viti. Se la malattia non è molto avanzata può tornar utile la deposizione al piede di ogni ceppo ammalato di 120-150 grammi di solfato di ferro che sciogliendosi lentamente coll'umidità del suolo o più prontamente colle pioggie impedisce ulteriore sviluppo dei miceli e delle rizomorfe e di più assorbito dalle radici

rimette talora la pianta in migliori condizioni di vegetazione facendo sparire la clorosi che è uno degli effetti della malattia.

Meglio di tutto servono le misure profilattiche. Le piante infette debbono essere estirpate e se l'infezione è grave si dovranno sradicare anche quelle vicine che già si mostrano deperenti: tutte le radici nel suolo debbono essere tolte con somma cura e bruciate. Si lascierà la buca aperta per tutto il periodo della stagione estiva perchè la luce solare uccida i germi del fungo e si può meglio sterilizzare il terreno spargendo nella fossa del solfato di ferro del commercio oppure della calce viva od anche i prodotti della distillazione del carbon fossile. Solo nella primavera successiva si potrà rimettere al posto un'altra pianta con più fondata speranza che non venga più attaccata dal parassita.

L'isolamento delle piante ammalate con fosse circolari e alquanto profonde come già si è consigliato per le precedenti malattie dà anche qui buoni risultati, quando le piante siano in fila e vi sia pericolo che per contatto radicale la malattia si possa diffondere.

Nel fare impianti bisogna scegliere con grande cura le piantine dai vivai, assicurandosi bene — coll'esaminarne il sistema radicale — che non siano infette. I terreni molto compatti e poco permeabili dovranno essere profondamente lavorati e si farà il drenaggio possibilmente non con fascine, ma con pietre o se si adoperano fascine preferire quelle di Pino, di *Crataegus,* ecc., che meno facilmente di quelle di vite vanno soggette allo sviluppo del fungo allo stato saprofitico.

146. ROSELLINIA (?) GLOMERATA (VIALA).

Sinon. *Dematophora glomerata* VIALA.

Quest'altra specie che io solo per analogia — non essendo ancora stata osservata la forma ascofora — delle altre forme di sviluppo con quelle della *R. necatrix* riferisco al g. *Rosellinia* è stata dal VIALA scoperta nel mezzogiorno della Francia e si svilupperebbe nei luoghi sabbiosi. Anche PRUNET l'avrebbe constatata nel sud-ovest della Francia su radici e sarmenti di viti collocati nella sabbia umida. Il micelio di questa specie apparirebbe fioccoso, dell'aspetto quasi di una tela di ragno, brunastro. Le sue ife sarebbero di egual calibro, senza i caratteristici rigonfiamenti noduliformi della *Rosellinia necatrix,* con parete un po' spessa, di colore bruno rossastro. Anche qui VIALA avrebbe osservato dei conidiofori coremiiformi però più gracili e più lunghi di quelli della specie precedente, con rami assai brevi verso l'apice e con conidi pallidamente bruni.

Avrebbe inoltre osservato anche degli sclerozi sviluppati nel micelio fioccoso esterno, nonchè dei picnidi globulosi pieni di piccole stilospore jaline, obovate e continue.

La forma periteciale è ignota: tuttavia la corrispondenza delle altre forme di sviluppo con quelle della specie precedente lasciano supporre che si tratti anche qui di una *Rosellinia*. L'importanza di questa però dal punto di vista pratico è limitatissima data la sua rarità, e quindi non merita di occuparcene ulteriormente.

G. **Venturia** Ces. et De Not.

Le specie di questo genere sono caratterizzate dalla presenza di periteci semplici, tipicamente membranosi, forniti verso l'alto di setole nere, contenenti aschi non parafisati con spore jaline (più tardi anche talora olivacee) ed 1-settate. Vi si comprendono fra gli altri alcuni miceti dannosi alle piante da frutto cui si riferiscono come forme conidiche specie del g. *Fusicladium*.

147. VENTURIA PIRINA, Aderhold.

F. conidica: *Fusicladium pirinum* (Lib.) Fuck.

N. ital. Ticchiolatura o brusone del pero.

N. stran. Tavelures et crevasses des poires; Schorf, Grind, Rostflecken; Scab, ecc.

La ticchiolatura del pero costituisce una delle più gravi malattie crittogamiche di questa pianta di cui compromette non solo la fruttificazione, ma la vitalità stessa attaccando tutti gli organi aerei cioè foglie, rami e frutti. È diffusissima ovunque in Europa come in America e produce annualmente danni più o meno intensi, non di rado anche gravissimi nelle località ove si coltivano varietà di peri più soggetti a questa alterazione.

Caratteri esterni: 1. Sulle foglie. Specialmente sulla pagina inferiore si manifesta in primavera con macchie olivacee a contorno indefinito, effuse, che acquistano più tardi un aspetto vellutato. In seguito le foglie anneriscono nei punti colpiti e l'annerimento si propaga tosto a tutta la lamina così le foglie si distaccano e cadono al suolo precocemente.

2. **Sui rami** giovani si manifestano talora verso l'estremità delle macchie nerastre che poi confluiscono insieme di modo che il germoglio si annerisce, dissecca ed appare come carbonizzato. Sui rami più vecchi si manifestano invece delle screpolature sulla corteccia: il periderma

si solleva a lembi disquamandosi lentamente. L'aspetto del ramo colpito è del tutto caratteristico per l'irregolarità della corteccia che si presenta anzichè liscia ed uniforme solcata da fessure in ogni senso (fig. 72 : 1). Naturalmente questi rami conducono una vegetazione molto stentata e finiscono poi col disseccare.

3. **Sui frutti** appaiono da prima delle chiazze o tacche più o meno irregolari di color rugginoso in corrispondenza delle quali il frutto non si accresce più, continuando invece a svilupparsi nelle parti rimaste sane, di modo che la pera rimane deformata e di forma irregolare. Sotto lo sforzo della tensione dei tessuti sottostanti le tacche rugginose si screpolano così che i frutti appaiono ben spesso solcati in ogni senso da fessure più o meno profonde e disposte come a raggi partenti dal centro delle chiazze primitive (figura 72 :2). I frutti rimangono così duri, di brutto aspetto ed assolutamente improprii alla conservazione.

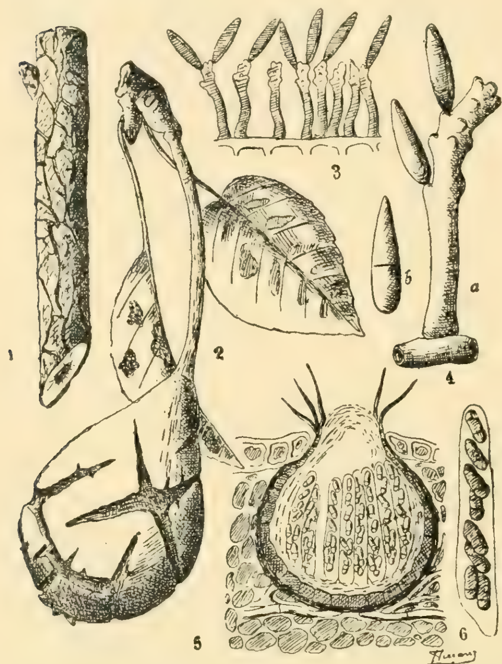


Fig. 72.

Ticchiolatura del pero.

1. Ramo di pero colpito dalla malattia. 2. Frutto e foglie danneggiate. 3. Conidiofori di *Fusicladium pirinum*. 4. *a* Conidioforo più ingrandito con conidi, in *b* un conidio 1-settato, 5. Sezione longit. di peritecio di *Venturia pirina*. 6. Asco con ascospore (1-3 originali, le altre da ADERHOLD).

Etiologia ed anatomia patologica. PRILLIEUX (1) fin dal 1877 attribuì le alterazioni sovra descritte al parassitismo del *Fusicladium pirinum*: questa opinione venne da prima combattuta dal SAVASTANO il quale considerava il fungo come un saprofita, ulteriori studi ed osservazioni dimostrarono all'evidenza l'azione parassitaria del *Fusicladium* e quindi la natura crittogamica della malattia. Osservando una sezione di una foglia ammalata condotta in un punto corrispondente

(1) PRILLIEUX, in Annal. de l'Instit. Agronom., T. I, 1877-1878.

ad una macchia bruno-olivacea si può vedere, specialmente verso la pagina inferiore al posto delle cellule epidermiche, un sottil strato di stroma pseudoparenchimatoso, olivaceo, da cui si innalzano verso l'esterno dei filamenti conidiofori olivacei, un po' irregolari, continui, da prima lisci poi tuberculato-denticolati all'apice, lunghi da 40 a 75 μ. Su tali piccole prominenze si inseriscono i conidi, però siccome questi si formano successivamente è raro vederne più di uno per ogni conidioforo, però da questo se ne possono anche produrre 20 o 30. I conidi sono ovali o subfusiformi, un po' arrotondati alla base e più ristretti verso l'apice, continui, olivacei e misurano 25-30 = 7-9. (fig. 72:3-4).

Gli elementi del mesofillo sottostanti alla lamina stromatica sono profondamente alterati, benchè il micelio sia localizzato essenzialmente nella regione epidermica e non si estenda ai tessuti circostanti i quali però subiscono l'influenza dei tessuti più esterni necrosati dal fungo. Anche nei rami giovani è il tessuto epidermico che si presenta più invaso dal micelio che però qui si può anche estendere ad una parte del parenchima corticale. Sulle parti un po' più vecchie è il periderma che si presenta molto alterato e le sue cellule prendono un colore rosso-mattone (1). Negli spazi intercellulari vi è un fitto intreccio di ife del *Fusicladium* costituenti uno pseudoparenchima. Anche sui rami giovani nei punti alterati, verso la periferia si vengono a sviluppare cespuglietti di rami conidiofori dello stesso aspetto di quelli sovradescritti. La zona alterata dei tessuti corticali è nettamente separata dalla sottostante parte sana da uno strato di periderma. Sui rami di due o tre anni nelle screpolature della corteccia si vengono a differenziare dei noduli di ifenchima che costituiscono degli sclerozi o stromi più prominenti i quali servirebbero anche a conservare la specie da un anno all'altro. Su tali organi si sviluppa poi un tomento bruno-olivaceo che dà loro un aspetto vellutato, costituito da numerosi conidiofori coi relativi conidi. Anche nei frutti in corrispondenza delle tacche rugginose si osserva che i tessuti superficiali sono necrosati, le cellule brune ed avvolte in un ifenchima che nella parte superiore si differenzia in stroma conidifero. Come nei rami la parte ammalata è separata dalla sana da uno strato di periderma. Per la tensione intensa dei tessuti sani in accrescimento la parte necrosata si spacca e così si verificano le screpolature che si osservano assai spesso sui frutti ammalati.

---

(1) PEGLION, *La ticchiolatura del pero*, in Riv. di Patol. Veg., I, 1892, pagina 181.

La forma fruttifera che si svolge sugli organi vivi della pianta è conidica e venne già dal FUCKEL designata col nome di *Fusicladium pirinum*. I conidi in ambiente umido ed a temperatura di + 18° ÷ 20° C germogliano facilmente e portati su foglie possono determinarvi infezione.

PRILLIEUX e DELACROIX (1) avrebbero inoltre constatato negli stromi sviluppati su rami durante l'inverno la produzione di spermogonii contenenti delle piccole spore.

La scoperta della forma ascofora (*Venturia pirina*) spetta all'ADERHOLD (2). I periteci si sviluppano sulle foglie già state colpite dalla malattia e cadute al suolo durante l'inverno e maturano nella primavera seguente. Appaiono come piccoli puntini neri qua e là disseminati sulla lamina, sono immersi nei tessuti fogliari e sporgono dall'epidermide solamente per l'ostiolo che è circondato da setole brune e corte. In ogni peritecio si trovano numerosi aschi subcilindrici in cui vi sono otto spore 1-settate nel terzo inferiore di modo che risultano inegualmente biloculari (fig. 72 : 5-6). La loro forma è ovoide, un po' ristrette al setto, di color giallo-verdastro e misurano 14-20 = 5-8 μ. L'umidità favorisce la fuoriuscita di queste ascospore. L'acqua penetrando attraverso l'ostiolo gonfia gli aschi i quali si allungano quasi del doppio e sporgono fin nel collo del peritecio od anche fuori: l'asco riempiendosi d'acqua diventa turgido e sotto la pressione si apre per un piccolo poro all'apice. Da questo vengono lanciate fuori successivamente l'una dopo l'altra le ascospore. Queste portate sulle giovani foglie germinano facilmente e producono le prime infezioni primaverili.

Danni. Resistenza e predisposizione di alcune varietà di peri alla malattia. — Gli effetti che il fungo produce sulle piante sono assai gravi. Talora si produce la defogliazione quasi completa; frequentemente i giovani germogli anneriscono e disseccano rapidamente come se fossero bruciati, i frutti rimangono deturpati, coperti di tacche rugginose, screpolati, duri, suberosi, quindi perdono ogni pregio. Quando poi sono invasi i rami più vecchi allora la pianta deperisce rapidamente ed in breve tempo dissecca. Le varietà di pero più colpite sono le seguenti: *Pero alloro, Beurré d'Aremberg, Pera spina, Doyenne d'hiver, Curato, Beurré d'Amanlis, Olivier des Serres,* ecc.; in Piemonte

---

(1) PRILLIEUX et DELACROIX, *Sur le spermogonie du Fusicladium pirinum* (Bull. de la Soc. mycol. de France, T. IX, p. 269).

(2) ADERHOLD, *Ueber die Fusicladien unserer Obstbäume* (Landw. Jahrbuch., XXV, 1896, p. 875; XXIX, 1900, p. 542).

una varietà locale pregevolissima come pera d'inverno, il *Martin secco* è straordinariamente colpita dalla ticchiolatura di modo che nonostante tutte le cure riesce difficile salvare il raccolto nelle annate più favorevoli alla malattia sì che i frutticultori ànno omai quasi abbandonato la coltura una volta così rimunerativa di questa qualità sostituendola per es. nell'Albese con un'altra molto affine, benchè non così pregiata, detta *Madernassa* (derivata probabilmente dal *Martin secco*) molto raccomandata dal prof. CAVAZZA e assai resistente alla ticchiolatura. Sono pure varietà resistenti i peri *Colmar d'Aremberg, Duchesse d'Angoulême,* ecc.

Mezzi di difesa. Per ottenere buoni risultati bisogna fare dei trattamenti invernali e dei trattamenti primaverili. All'epoca della potatura è bene pulire col guanto metallico il tronco ed i grossi rami per liberarli dalle vecchie scorze fra le quali albergano conidi o gli stromi svernati del fungo, quindi si fanno sugli organi suddetti delle pennellature con soluzioni piuttosto concentrate (dal 10 al 20 %) di solfato di ferro oppure con una poltiglia bordolese molto densa, formata per esempio da 4 kg. di solfato di rame, 4 di calce spenta in 100 litri di acqua, cui si può aggiungere, quando sui rami vi sia traccia di malattia, della melassa o del cloruro ammonico nelle proporzioni già indicate a proposito della Peronospora. In primavera poi subito dopo l'allegamento dei frutti si deve fare una prima irrorazione generale della pianta (tronco, rami, foglie, giovani frutti) con poltiglia bordolese normale; tale operazione si ripeterà ad intervalli più o meno lunghi e sempre quando le condizioni di umidità possano favorire lo sviluppo della malattia o quando si incomincia a vedere su una pianta lasciata senza trattamento l'apparire della ticchiolatura. Secondo FARNETI sarebbe assai efficace l'irrorazione mediante la soluzione ammoniacale di carbonato di rame suggerita anche dal DANGEARD e così composta:

Carbonato di rame	grammi	250	sciolto in un litro d'acqua
Ammoniaca . . .	litri	2	
Acqua	»	125-200.	

Questa poltiglia dovrà essere applicata, perchè conservi tutta la sua efficacia, non oltre due ore dalla sua preparazione e distribuita mediante un polverizzatore finissimo.

Nell'anno seguente ad una forte infezione conviene fare un primo trattamento anche più presto, per es. nel marzo prima dell'apertura delle gemme; se le piante sono a spalliera conviene irrorare oltre che

il tronco ed i rami anche il muro ed i sostegni con poltiglia al 2 % per distruggere tutti i germi che ànno svernato.

I rami fortemente attaccati debbono essere asportati nella potatura e bruciati: le foglie secche al suolo d'autunno debbono essere raccolte e distrutte per impedire la formazione dei periteci. Le piante ammalate debbono inoltre essere escluse per fornire marze da innesto.

148. VENTURIA INAEQUALIS (Cooke) Aderh.

F. conidica: *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuck.

N. ital. Ticchiolatura o brusone del melo.

N. stran. Rostflecken, Leaf-blight, Apple Scab, Gale et Crevasses des Pommes.

Attacca le foglie, i frutti ed i rami del melo ed è non meno diffusa della specie precedente, recando danni se forse non così gravi, tuttavia sempre notevoli.

Caratteri esterni. Sulle foglie si manifesta parimenti la malattia colla presenza di macchie effuse, nel contorno finamente raggiato-dendroidee (fig. 73 : 3), olivacee, vellutate, che più tardi si allargano producendo l'annerimento ed il seccume delle foglie. Sui rami è un po' meno frequente della specie dei peri e quando vi si manifesta presenta alterazioni molto simili cioè delle chiazze grigiastre un po' sollevate in corrispondenza delle quali l'epidermide si stacca mettendo allo scoperto delle tacche crostose brune. Sui frutti il micete è invece frequentissimo e li danneggia tanto quando sono ancor giovanissimi, quanto a quasi completo sviluppo (fig. 73 : 1-2).

Sulla buccia del frutto appaiono ordinariamente delle tacche subrotonde del diametro di 3-5 millimetri più o meno numerose da prima subolivacee e vellutate, anche qui finamente dendroideo-ramose nel contorno quindi di color rossastro e crostose: esse possono trovarsi isolate, ma non di rado sono anche confluenti sì da occupare un buon tratto della superficie del frutto. Queste tacche si screpolano meno frequentemente che nel pero e le fessure sol si possono distinguere in casi di forte infezione sì che buona parte del frutto ne sia invasa.

Caratteri microscopici. Non molto diversi da quelli della precedente specie. Anche qui il micelio forma nelle cellule epidermiche delle foglie e anche in piccola parte nei tessuti sottostanti dei rami e dei frutti uno strato di ifenchima bruno da cui si svolgono nella parte superiore i conidiofori brevi (20-40 μ. lunghi), bruni, dritti, lisci, continui od 1-settati che portano all'apice un conidio giallo-bruno inver-

samente clavato, cioè colla base arrotondata e assottigliato all'altra estremità, continuo o raramente bicellulare (fig. 73:4-5). Al distacco di un conidio sotto se ne possono formare successivamente degli altri, ma però sempre apicali e non laterali come nella specie precedente. Questa forma conidica (*Fusicladium dendriticum* [WALLR.] FUCK.) si sviluppa sulle foglie, sui frutti, sui rami nell'estate, ma cessa poi nell'autunno in cui le foglie cadono al suolo e se già ammalate conservano il micelio del fungo nei tessuti necrosati da cui si sviluppano poi i periteci che maturano nella primavera seguente. Nei periteci sonvi molti aschi subcilindrici in cui trovansi otto ascospore misuranti 11-15 = 4-8 μ. subcilindriche un po' rigonfie in alto in corrispondenza del primo articolo, 1-settate verso il terzo superiore e di color giallo verdastro (fig. 73:6). La forma ascofora venne già osservata dal COOKE e da lui designata *Sphaerella inaequalis;* ADERHOLD (1) però stabilì i rapporti di questa forma riferita al g. *Venturia,* colla forma conidica di *Fusicladium.*

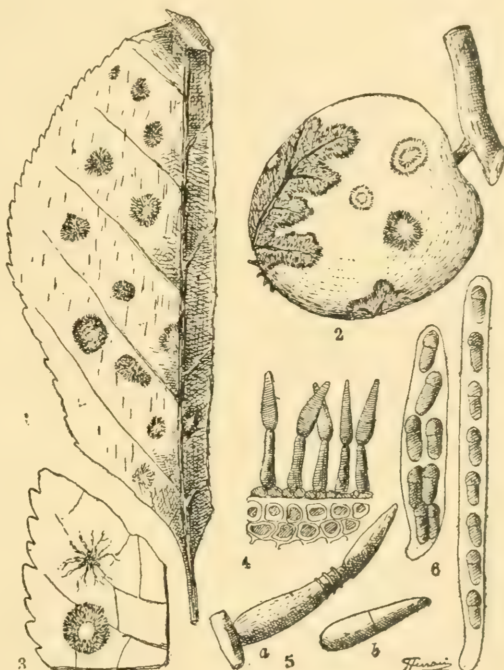


Fig. 73.
Ticchiolatura del melo.
1-2. Porzione di foglia e frutto di melo colpiti dalla malattia. 3. Macchie fogliari dendroidee prodotte dal fungo più ingrandite. 4. Conidiofori e conidi del *Fusicladium dendriticum.* 5. *a* Conidioforo più ingrandito, in *b* conidio 1-settato. 6. Due aschi della *Venturia inaequalis* con ascospore (originali, eccetto 5-6 da ADERHOLD).

Metodi di cura. Sono da seguirsi gli stessi mezzi di difesa consigliati per la precedente malattia.

(1) ADERHOLD, op. cit.

149. VENTURIA CERASI, ADERHOLD.

F. conidica: *Fusicladium Cerasi* (RABH.) SACC.

N. ital. Ticchiolatura delle ciliegie.

N. stran. Taches noires des Cerises.

Il fungo è abbastanza frequente nella sua forma conidica sulle ciliegie ancora assai giovani oppur già mature su cui produce delle tacche di color olivaceo scuro, vellutate, in corrispondenza delle quali il frutto non si accresce più, rimanendo duro e deforme.

Si troverebbe inoltre anche sulle foglie su cui produce macchie olivacee vellutate ed effuse. Il parassita venne descritto la prima volta da AL. BRAUN nel 1854 sotto il nome di *Acrosporium Cerasi* e da questo autore segnalato come dannoso ai ciliegi in Prussia (1). La forma conidica (*Fusicladium Cerasi*) si presenta sulle tacche dei frutti in piccoli cespuglietti di brevi conidiofori, semplici, continui od 1-settati, olivacei, portanti all'estremità un conidio fusiforme giallo-bruno continuo od unisettato, misurante 16-25 = 4,6 μ.

La forma ascofora venne dall' ADERHOLD (2) osservata in primavera (aprile-maggio) su foglie di ciliegio dell'anno precedente, marcescenti al suolo e da lui considerata come una nuova specie: *Venturia Cerasi*. Questa malattia è di secondaria importanza e da noi almeno non à mai arrecato danni sensibili. Quindi inutile indicare metodi di cura: del resto nel caso potrebbero adottarsi ottimamente quelli consigliati per le specie precedenti.

G. Sphaerella CES. e DE NOT.

Comprende Sferiacee fornite di minuti periteci immersi nella matrice, perforati, contenenti aschi non parafisati con ascospore ovate, bicellulari e generalmente jaline. Tali periteci si svolgono talora saprofiticamente sulle parti morte delle piante già state attaccate dalla forma vegetativa o da forme conidiche o picnidiche. Appartengono a questo genere come forme metagenetiche conidiche certe specie dei g. *Ramularia, Ovularia*, ecc., come forme picnidiche specie dei g. *Ascochyta, Phoma*, ecc.

150. SPHAERELLA MORI, FUCK.

F. conidica: *Phleospora Mori* (LÉV.) SACC. (*Cylindrosporium Mori* BERL., *Septogloeum Mori* BR. e CAV.).

(1) A. BRAUN, *Über einige neue oder weniger bekannte krankheiten d. Pflanzen*, Berlin 1854.

(2) ADERHOLD, Landw. Jahrb., 1900, p. 541.

N. ital. Fersa del gelso, macchia, bruciatura, ruggine, nebbia, seccume, salso marino, ecc.

N. stran. Rouille des feuilles de Mûrier; Fleckenkrankheit der Maulbeerblätter.

La fersa del gelso è malattia notissima ed assai diffusa in Italia, Francia, Germania, Austria ed Inghilterra. Causa talora danni rilevanti, provocando la caduta di molte foglie in primavera e rendendo le foglie colpite improprie alla alimentazione dei bachi da seta. Le prime notizie sicure intorno a tale malattia datano solo dal principio del secolo scorso e fu il CARRADORI nel 1814 che in pregevole lavoro ne fece una chiara descrizione (1). Dopo il CARRADORI se ne occuparono in Francia il TURPIN nel 1838, in Italia molti altri insigni studiosi quali il COPPA, il BELLANI, SANDRI, GERA, BÉRENGER ed in Germania ne fece oggetto di un bel studio UGO MOHL nel 1854 (2). Recentemente i professori CUBONI e BRIZI la illustrarono in una ottima memoria (3).

Caratteri esterni. La fersa si manifesta sulle foglie — interessando la lamina, più raramente il picciolo od i rami assai giovani — con macchie irregolari sparse, piccole da prima poi del diametro di qualche millimetro, in certi casi anche confluenti a due o tre, talora internervie di color bruno pallido o rossastro con margine di un rossobruno, più scuro onde spiccano nettissimamente sul fondo verde della lamina (fig. 74:1). Talora tali macchie sono in piccol numero su ogni foglia, due a tre o poco più all'inizio delle infezioni o quando la stagione decorre poco favorevole al fungo, in condizioni diverse le macchie possono essere numerosissime cioè fino a 30 o 40 per ogni lamina. Non è raro in questo caso che anche sulla base del picciolo si possano distinguere di tali macchie. Verso il centro della chiazza rossastro-pallida ed in corrispondenza della pagina superiore appaiono più tardi delle piccole pustoline bianchiccie ben visibili anche ad occhio nudo e ben caratterizzate se esaminate con una lente. CUBONI, BRIZI, PEGLION ànno anche osservato macchie simili, benchè più piccole, sui germogli; esse apparrebbero però solo sui rametti di un anno sotto forma di pustoline minutissime.

---

(1) CARRADORI, *Della nebbia dei mori o gelsi* (Ann. d'Agr. del Regno d'Italia, XXII, p. 61, 1814).

(2) H. v. MOHL, *Ueber die Fleckenkrankh. d. Maulbeerblätter* (Bot. Zeit., 1854, pag. 761).

(3) CUBONI e BRIZI, *La fersa del gelso*, Roma 1896.

Le foglie colpite ingialliscono e cadono precocemente. I bachi rifiutano le foglie coperte dalle tacche della fersa, essi però non verrebbero danneggiati alimentandosi con foglie ammalate contrariamente alle affermazioni di alcuni autori. La malattia appare in primavera e nell'autunno: in questa stagione è più frequente, ma meno pericolosa, mentre in primavera è assai più dannosa per la defogliazione che ne consegue.

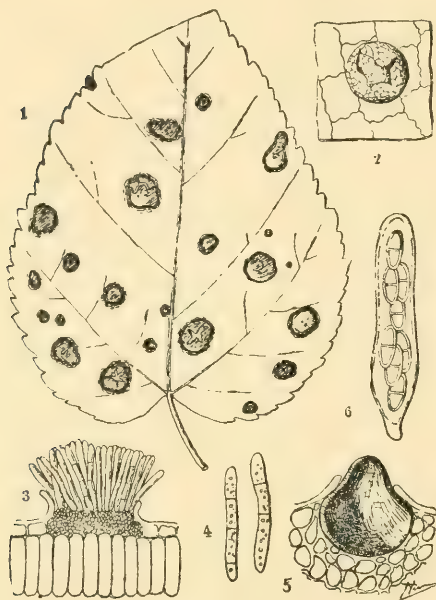


Fig. 74.
Fersa del gelso.

1. Aspetto di foglia di gelso colpita dalla fersa. 2. Un acervolo ingrandito di *Phleospora Mori.* 3. Id. sezionato. 4. Due conidi isolati. 5. Peritecio di *Sphaerella Mori.* 6. Asco (1-4 originali, 5-6 da BERLESE).

Caratteri del parassita. CARRADORI trovò sulle foglie ammalate un fungo che egli descrisse col nome di *Peziza nebulae,* forse eguale a *Phleospora;* TURPIN attribuisce la malattia ad un *Fusarium;* molti autori italiani di poi ascrissero l'alterazione a cause meteoriche o fisiologiche. SANDRI accenna alla presenza di una crittogama parassita; BÉRENGER (1) si riferisce al parassitismo di un *Fusarium* (*F. maculans*). LEVEILLÉ riferisce il fungillo al g. *Septoria* (*S. Mori*), nome che rimase per molto tempo e che fu poi cambiato nel 1884 dal prof. SACCARDO in *Phleospora Mori,* nel 1888 da BRIOSI e CAVARA in *Septogloeum Mori,* nel 1893 da BERLESE (2) in *Cylindrosporium Mori,* ma il vero nome che si deve conservare alla forma conidica è di *Phleospora,* genere giustamente riportato ora anche dal SACCARDO alle Melanconiacee.

MOHL aveva già osservato negli spazi intercellulari del mesofillo le ife miceliche del fungo parassita le quali poi costituivano sotto l'epidermide uno pseudoparenchima da cui si originavano le caratte-

(1) BÉRENGER in Giorn. Agr. Lomb. Ven., 1848, p. 268.
(2) BERLESE, in Riv. di Pat. Veg., 1893, II, p. 210.

ristiche pustoline erompenti dall'epidermide della pagina superiore od inferiore delle foglie. Si vengono così a costituire non dei veri concettacoli o picnidi, ma semplicemente degli acervuli subcutanei e poi erompenti in cui sono disposti i conidiofori ed i conidi (fig. 74:2-3). Questa la ragione per cui il fungillo è stato allontanato dal gruppo degli Sferopsidacei e portato a quello dei Melanconiacei. I filamenti che sostengono i conidi sono assai brevi e tappezzano il fondo dell'acervulo che è all'intorno limitato dall'epidermide sollevata: sui conidiofori si svolgono i conidi che sono cilindracei, un po' curvi, ottusi, 3-4settati, misurano 40-50 = 4 μ. e sono jalini (fig. 74:4). A maturità escono fuori dagli acervuli e formano una massa bianca subgelatinosa che rende così appariscenti ad occhio nudo le piccole pustoline sul centro delle macchie fogliari.

Sulle foglie cadute nell'autunno si formano poi durante l'inverno i periteci ascofori che vennero scoperti dal FUCKEL e da lui ascritti al g. *Sphaerella* (*Sph. Mori*). I periteci si sviluppano sulla pagina inferiore e diventano quasi superficiali; ànno forma subconica, presentano aschi larghi contenenti spore disposte in due file, oblunghe, arrotondate alle estremità, 1-settate verso la metà, ivi però non ristrette (fig. 74:5-6). Finora però nessun sperimentatore è riuscito a provare i rapporti metagenetici fra *Phleospora* e la *Sphaerella*. CUBONI e BRIZI anzi escluderebbero questi rapporti, basandosi su dati sperimentali pei quali avrebbero solo ottenuto la forma conidica. La germinazione dei conidi si effettua facilmente in ambiente umido o nell'acqua, è rapidissima poi in una soluzione concentrata di zucchero di canna. Il promicelio che si sviluppa dalle spore germinanti su foglie si insinua attraverso gli stomi nel mesofillo ove si dirama e costituisce il micelio del fungo. CUBONI e BRIZI sono riusciti a riprodurre artificialmente la malattia colla semina di tali conidi germinanti su foglie di gelso perfettamente sane.

Condizioni favorevoli di sviluppo. L'umidità e la temperatura mite sono le migliori condizioni che ne agevolano lo sviluppo e poichè esse sono realizzate abitualmente nella primavera e nell'autunno, così si possono distinguere nell'anno due periodi di sviluppo del male onde si à una *fersa primaverile* ed una *fersa autunnale*. L'estate è stagione poco favorevole alla malattia per la siccità e l'elevata temperatura, quindi in questa stagione si à in generale un periodo di sosta.

La conservazione del fungo da un anno all'altro sarebbe dovuta essenzialmente al micelio il quale iberna nei rami stati colpiti nell'autunno.

In generale tutte le varietà di gelso coltivate sono egualmente soggette alla fersa: i gelsi primitivi pare che però siano un po' meno attaccati.

Mezzi di lotta. Esperienze eseguite con poltiglia bordolese ànno dato ottimi risultati contro questa malattia, però praticamente non si può ricorrere in primavera a tale trattamento poichè le foglie irrorate diventano improprie all'alimentazione dei bachi che ne rimarrebbero avvelenati. Le foglie trattate acquistano proprietà altamente venefiche pei bachi; prove che sono state in proposito stabilite ànno dimostrato che cibandoli con tali foglie si verifica in essi una mortalità anche del cento per cento. Dunque impossibile difendere con questo mezzo le piante nella primavera dalla fersa primaverile. Allo spuntare delle nuove foglie, finita la stagione dei bachi, se le condizioni si mantengono favorevoli alla malattia si può fare un trattamento con poltiglia bordolese. Altri trattamenti potranno farsi sulla fine dell'estate e specialmente nell'autunno, epoca in cui la fersa si sviluppa quasi sempre con intensità. Riesce pure vantaggiosissimo per impedire lo svernamento del fungo la potatura dei rami colpiti e la loro distruzione.

151. SPHAERELLA MACULIFORMIS (PERS.) AUERSW.

F. conidica: *Phleospora castanicola* (DESM.) D. SACC. (*Cylindrosporium castanicolum* BERL.).

F. spermogonica: *Phyllosticta maculiformis* SACC.

N. ital. Seccume del castagno, brusarola, miliare del castagno, lampo del castagno, ecc.

N. stran. Maladie des feuilles du châtaignier.

La malattia delle foglie del castagno venne ampiamente studiata nel 1893 dal prof. BERLESE nell'Avellinese e da lui riferita ad una causa parassitaria (1). Si sviluppa alla fine dell'estate e nell'autunno provocando non di rado danni considerevoli al raccolto delle castagne. Danni fortissimi si ebbero nel 1896 nell'Emilia, in Toscana ed in altre regioni d'Italia come dimostra una minuta relazione del prof. CUBONI (2). Oltre che in Italia la malattia venne pure riscontrata nella Svizzera ed in Francia.

Caratteri esterni. Sulle foglie compaiono da prima delle macchie circolari piccole e sparse che più tardi confluiscono insieme. Il colore

(1) A. N. BERLESE, *Il seccume del castagno* in Riv. di Pat. Veg., II, 1893, pag. 194.

(2) CUBONI, *La malattia del castagno nel 1896*, Roma 1897.

delle macchie è bruno-rossiccio carico, da prima sono più visibili sulla pagina inferiore poi appaiono anche evidenti sulla pagina superiore. Qui le macchie sono da prima circondate da una zona giallo-citrina che più tardi scompare, mentre la macchia acquista un colore rosso-bruniccio e presenta un aspetto irregolare. Tra una macchia e l'altra il tessuto fogliare è verde da prima, poi ingiallisce. La foglia rimane così interamente chiazzata di tacche di diverso colore che danno l'aspetto di un mosaico (fig. 75:1).

Le foglie colpite disseccano e si accartocciano a spira. La caduta comincia ad effettuarsi in agosto-settembre, così che si effettua l'arresto del processo di maturazione del frutto e l'abortimento delle castagne.

Anche i *ricci* nelle piante ammalate arrossano e cadono precocemente. Sia sulla pagina inferiore delle foglie colpite che sugli aculei del frutto si distinguono assai copiosi e fitti gli organi di riproduzione del fungo parassita.

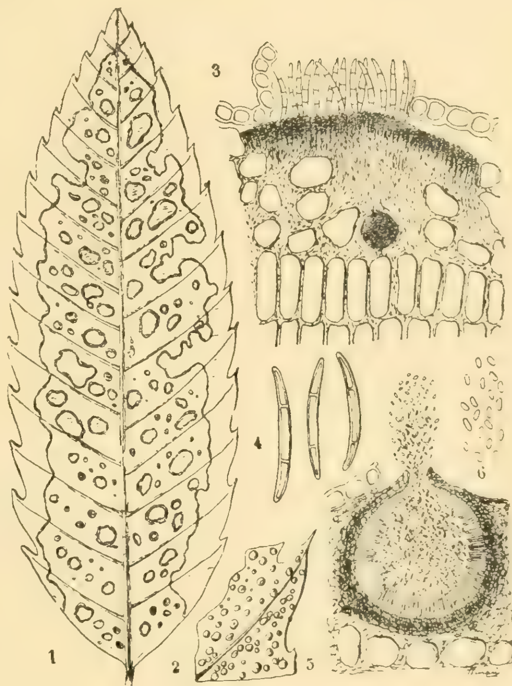


Fig. 75.
Seccume del castagno.

1. Foglia di castagno affetta dalla malattia, vista dalla pagina superiore. 2. Frammento della stessa vista dalla pagina inferiore con spermogonii. 3. Sezione longitudinale di acervolo di *Phleospora castanicola*. 4. Conidi. 5. Sezione longitudinale di spermogonio (*Phyllosticta maculiformis*). 6. Spermazi (1,2,5,6 originali, 3-4 da Berlese).

Caratteri microscopici. In una sezione di foglia fortemente colpita si distingue una profonda alterazione del merenchima le cui cellule sono distanziate le une dalle altre per lo sviluppo del micelio negli spazi intercellulari. Raramente il micelio si spinge fino alle cellule del palizzata.

Il micelio viene così a costituire qua e là nel lacunare delle masse ifenchimatose che racchiudono talora ancor delle cellule del tessuto

fogliare e sporgono contro l'epidermide che viene sollevata e spezzata. La parte più superficiale di tali masse stromatiche presenta delle papille che vanno sfumando all'apice in bruno sulle quali stanno inseriti i conidi i quali colla spaccatura dell'epidermide si trovano liberi ed escono fuori formando dei cirri lunghi e giallicci. I conidi sono cilindrici, diritti o curvi, jalini, trisettati e misurano 28-32 = 4 μ. (*Phleospora castanicola* [DESM.] D. SACC.).

La temperatura di 18° è assai favorevole alla germinazione dei conidi. L'infezione si effettua sulla pagina superiore ove i conidi germinano e mandano i tubi promicelici attraverso il palizzata fino al lacunoso ove si riforma il micelio e l'ifenchima. Le cellule colpite muoiono e per la necrosi dei tessuti si à la comparsa delle macchie. Più tardi nell'ifenchima si differenziano spermogonii piccoli, ovoidali, perforati nei quali sonvi numerosissimi spermazi allantoidei, piccolissimi (4 = 1 μ.). Questa forma corrisponderebbe a *Phyllosticta maculiformis* SACC. (figura 75:2,5,6).

La forma ascofora non si svilupperebbe che sulle foglie cadute già colpite dalla malattia e solo dopo l'inverno e nei concettacoli della *Phyllosticta.* Essa è caratterizzata da periteci globosi, conglomerati in macchie scure, contenenti aschi cilindrico-clavati e misuranti 50-60 = 7-8. Le ascospore sono distiche, obovato-oblunghe, ristrette al setto delle dimensioni di 14 μ. per 3-4. A questa forma è attribuito il nome di *Sphaerella maculiformis* (PERS.) AUERS.

Condizioni favorevoli di sviluppo e danni. Secondo il prof. CUBONI esse sarebbero realizzate quando l'estate sia molto piovoso e succedano rapidi abbassamenti di temperatura. In queste condizioni si possono avere danni intensi che in certe annate provocarono la distruzione da un terzo a metà del raccolto. Prima ancora degli studi di BERLESE si avevano notizie di questa malattia dei castagni, della quale però non erano ancor note le cause, così nel 1880 il PICCONE fa rilevare in Liguria gravi danni apportati da simile alterazione, nel 1888 PRILLIEUX in Francia la riscontra assai dannosa. Nel 1893 infierì fortemente nell'Avellinese, nel 1896 nell'Emilia ed in Toscana.

Mezzi di lotta. BERLESE raccomanda la raccolta e bruciatura delle foglie ammalate in autunno, CUBONI però osserva che questo processo avrebbe pochi risultati quando le condizioni atmosferiche fossero nell'anno successivo nuovamente favorevoli alla malattia. Ottimi risultati dà la poltiglia bordolese, ma, come facilmente si può capire, la sua applicazione in pratica è impossibile in questo caso e solo si potrà farne uso quando si tratti di salvare dalla malattia le giovani piante nei vivai.

152. SPHAERELLA SENTINA (Fries) Sacc.

F. picnidica: *Septoria piricola* Desm.

N. ital. Macchie bianche delle foglie del pero.

N. stran. Fleckenkrankh. der Birnenblätter.

Attacca le foglie del pero e non sempre leggermente: io stesso ò potuto constatare più volte i danni abbastanza gravi prodotti dal fungo nella sua forma picnidica. Si manifesta nella primavera specialmente sui peri tenuti bassi a piramide od a cordone, nelle località umide od ove le piante sono troppo fitte o trascurate. In tali condizioni non di rado si verifica che quasi tutte le foglie ne sono più o meno intensamente colpite.

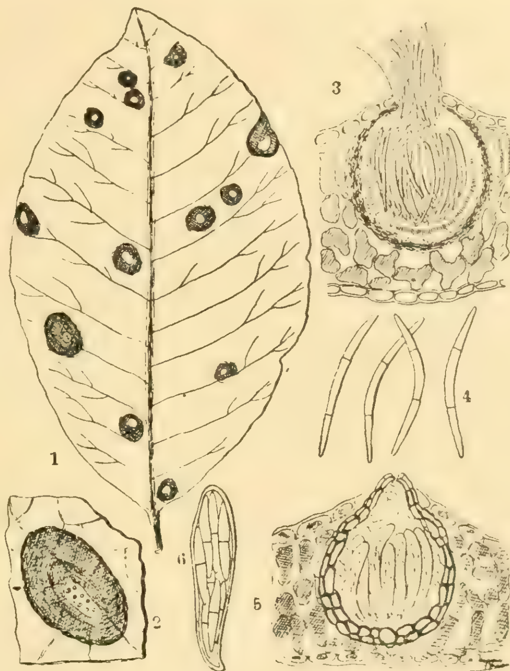


Fig. 76.
Malattia delle foglie del pero.
1. Foglia di pero colpita dalla malattia. 2. Una macchia fogliare più ingrandita. 3. Sezione longitudinale di picnidio (*Septoria piricola*). 4. Stilospore. 5. Sezione longitudinale di peritecio (*Sphaerella sentina*). 6. Asco con ascospore (1-4 originali, 5-6 sec. Klebahn).

Caratteri esterni. Sulle foglie appaiono delle macchie grigio-chiare, quasi biancastre, nitide, piccole, rotonde, sparse, marginate di bruno che spiccano assai bene sul fondo verde-scuro delle foglie adulte che ne sono specialmente attaccate. Al centro delle macchie nella pagina superiore, ma più frequentemente in corrispondenza della pagina inferiore si distinguono dei piccoli corpicciuoli puntiformi poco numerosi, neri che sono i picnidi (fig. 76: 1-2) Le foglie colpite in generale non si distaccano subito, ma rimangono più o meno a lungo aderenti alla pianta che però rimane sofferente e quasi infruttifera a causa del cattivo funzionamento del sistema assimilatore.

Caratteri microscopici. I picnidi sono globosi, bruni, con ostiolo largo e contengono numerose spore filiformi, falcate, ottuse alle estremità

2-settate, subjaline o appena colorate, misuranti 48-60 = 3 μ. (fig. 76:3-4). Questa è l'unica forma riproduttiva che si riscontra sulle foglie vive e che corrisponde alla *Septoria piricola* DESM. Sulla pagina inferiore delle foglie colpite cadute al suolo e che ànno passato l'inverno si riscontrano poi nella primavera dei periteci di 80-110 μ. diam., con ostiolo un po' prominente contenente aschi clavati delle dimensioni di 60-75 = 11-13 μ. in ognuno dei quali si trovano otto ascospore fusiformi, dritte od un po' curve, 1-settate nel mezzo, jaline, misuranti 26-33 = 4 (fig. 76:5-6). Questa forma sarebbe riferibile a *Sphaerella sentina* (FUCK.) SACC. KLEBAHN (1) à stabilito i rapporti genetici fra la *Septoria piricola* e tale forma ascofora. Mediante ascospore sul finire della primavera ed all'inizio dell'estate egli riuscì ad infettare foglie di pero perfettamente sane sulle quali si riprodussero le caratteristiche macchie ed i picnidi della *Septoria*. Le ascospore germinano egregiamente in giugno dopo 1-2 giorni in decotto di foglie di pero gelatinizzato con agar. Dopo otto giorni il micelio è sviluppato del tutto nelle foglie ed in seguito appare la forma picnidica.

Mezzi di cura. Raccolta delle foglie ammalate in autunno e loro distruzione; impianto del frutteto in località sane e bene esposte, potature razionali in modo da eliminare soverchi rami e favorire la circolazione dell'aria attorno a tutte le parti della pianta. La poltiglia bordolese all'1 per cento riesce efficacissima se data preventivamente sulle giovani foglie ancora sane. Se la malattia infierisce conviene elevare le dosi all'1,5-2 per cento di solfato di rame e calce.

153. SPHAERELLA CERASELLA (ADERHOLD) SACC. et SYD.

F. conidica: *Cercospora cerasella* SACC.

N. d. malattia. Macchie delle foglie del ciliegio.

La forma conidica è frequentissima e talora può anche provocare leggeri danni sulle foglie del ciliegio che fa cadere precocemente.

Sulle foglie colpite si distinguono macchie rotondate, epifille, bruno-pallide, al centro delle quali si notano al microscopio dei conidiofori bruni, cespugliosi portanti all'estremità conidi vermicolari obclavati 1-3 settati, pallidamente fuliginei e misuranti 40-60 = 3-4 μ.

La forma ascofora venne scoperta dall'ADERHOLD sulle foglie cadute e che ànno svernato a terra e da lui riferita ad una nuova specie di *Sphaerella* (*S. cerasella*) (2).

Si può combattere con trattamenti preventivi di poltiglia bordolese.

---

(1) KLEBAHN, *Unters. über einige Fungi imperfecti*, ecc. V. *Septoria piricola* DESM. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., 1908, Heft. 1, p. 5).

(2) ADERHOLD in Ber. d. Deut. Bot. Gesell., XVIII, 1900, p. 246.

154. SPHAERELLA FRAGARIAE (TUL.) SACC.

Sinon. *Stigmatea Fragariae* TUL.

F. conidica: *Ramularia Tulasnei* SACC.

F. picnidica: *Septoria Fragariae* DESM.

N. *ital.* Vajolatura rossa delle fragole.

N. stran. Fleckenkrankheit der Erdbeerblätter; Taches des feuilles du Fraisier; White Rust, Blight, Spot, Disease of strawberry leaves.

Colpisce nella primavera e nell'estate specialmente le fragole coltivate a grossi frutti, è invece molto più rara sulle fragole spontanee.

Caratteri esterni. Sono evidentissimi e del tutto speciali. Appaiono sulle lamine in corrispondenza della pagina superiore delle macchie rotonde piccole, sparse, talora poi anche confluenti se numerose, di color rossastro da prima poi cenerognole al centro e con largo orlo rosso porporino alla periferia (figura 77:1). Esse spiccano molto bene sul fondo verde della lamina. Più tardi le foglie acquistano un color rossastro, si accartocciano e disseccano. Le foglie più vicine a terra sono quelle maggiormente colpite e quindi le più esterne alle rosette.

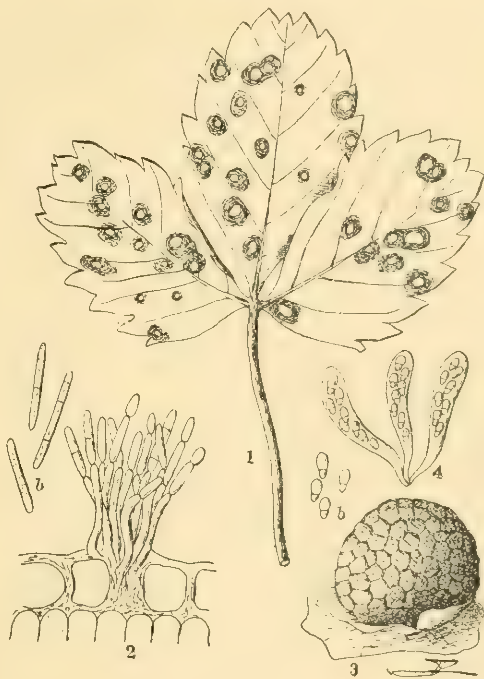


Fig. 77.

Vaiolatura rossa delle fragole.

1. Foglia di fragola attaccata dalla malattia. 2. Cespuglietto conidifero di *Ramularia Tulasnei*. in *b* conidi. 3. Peritecio di *Sphaerella Fragariae*. 4. Aschi, in *b* ascospore (1-2 originali, 3-4 da PRILLIEUX).

Caratteri microscopici. In corrispondenza delle macchie si nota nel mesofillo un micelio sottile, misurante μ. 1,5-3 di diametro che in corrispondenza dell'epidermide costituisce piccoli cuscinetti o prominenze che da essa si elevano e portano all'esterno dei conidiofori a bastoncino su cui sono inseriti conidi cilindracei, jalini, continui o settati.

disposti in breve catenella e misuranti 20-50 = 2,5-4 μ. (fig. 77:2). Questi conidi germinano facilmente: portati su foglie sane riproducono le caratteristiche macchie della malattia. Questa forma conidica, che è la più comune in primavera, venne dal SACCARDO designata col nome di *Ramularia Tulasnei.* In estate ed in autunno sulle macchie fogliari si formano i picnidi bruni, forniti di ostiolo grande e contenenti numerose stilospore lineari, ottuse, dritte o curve, 29-38 = 5 μ. ordinariamente trisettate e jaline. Tale forma corrisponderebbe a *Septoria Fragariae* DESM. Nell'inverno sulle foglie cadute si formano i periteci che maturano in primavera. Essi contengono numerosi aschi con spore 1-settate, ristrette al setto che non è mediano per cui esse rimangono divise in due loculi ineguali (fig. 77:3-4). È la forma di *Sphaerella.* Sulle stesse parti morte delle foglie già colpite o marcescenti al suolo si sarebbe scoperto un altro fungillo (*Graphiothecium phyllogenum* SACC.) che sarebbe una seconda forma conidica, questa però saprofitica.

I conidi della *Ramularia* germinanti facilmente nell'acqua sarebbero destinati alla diffusione della malattia durante il periodo vegetativo della pianta ospite e fino alla comparsa dei picnidi: la forma ascofora avrebbe per ufficio la conservazione della malattia da un anno all'altro.

Condizioni favorevoli di sviluppo e danni. La vajolatura delle fragole si sviluppa con intensità nelle annate umide e calde, negli orti che ànno terreno compatto, umido o soverchiamente concimato. I danni sono però in generale leggeri e pare non compromettano troppo lo sviluppo e la maturazione dei frutti. Secondo VOGLINO (1) le Altiche diffonderebbero facilmente da una pianta all'altra i conidi del fungo.

Cure. Servono bene le irrorazioni con poltiglia bordolese molto leggera (formula CAVAZZA), trattamenti polverulenti con una miscela di solforamato e calce oppure aspersioni con soluzioni di solfuro potassico (fegato di zolfo) all'1 $^0/_0$ in acqua che in America, secondo ARTHUR, sarebbero efficacissime contro la malattia (2). È buona pratica pure da eseguirsi in autunno la raccolta e distruzione delle foglie ammalate secche e cadute al suolo.

155. SPHAERELLA TABIFICA, PRILLIEUX et DELACR.

F. picnidica: *Phyllosticta tabifica* PRILL. et DEL. (*Phoma Betae* FRANK).

---

(1) VOGLINO, *I funghi più dannosi delle piante coltivate*, Torino 1895.
(2) ARTHUR, VI Rep. of the New York Agr. Exp. Stat., p. 351.

N. ital. Mal del cuore della barbabietola.

N. stran. Maladie du coeur de la betterave; Herzfäule der Zuckerrüben.

È una malattia molto diffusa ed assai dannosa alla bietola da zucchero specialmente in Germania ed in Francia. Fa la sua comparsa nelle annate favorevoli verso la fine del giugno e si diffonde durante i mesi più caldi d'estate. In Francia la malattia del cuore della barbabietola venne studiata fin dal 1891 dal Prillieux (1), in Germania venne ampiamente illustrata due anni dopo dal Frank (2).

Caratteri esterni. Si manifestano nell'estate con un appassimento delle foglie, come se in esse per soverchia traspirazione e per la siccità del suolo fosse venuto meno il turgore; tale appassimento però si mantiene anche nella notte e nei giorni successivi dimostrando trattarsi non di momentaneo squilibrio funzionale, ma di un vero caso patologico. Le foglie successivamente ingialliscono e disseccano così che le piante presentano un aspetto languente (fig. 78:1). Osservando il picciolo di tali foglie si notano su di esso delle grandi macchie biancastre contornate da una aureola bruna, larga talora fino a 20-25 millimetri: in



Fig. 78.
Mal del cuore della barbabietola.

1. Porzione di pianta di bietola con foglie avvizzite dalla malattia. 2. Porzione di picciolo fogliare col fungo (i puntini neri sono i picnidi). 3. Due picnidi di *Phoma tabifica* molto ingranditi. 4. Un picnidio in sezione longitudinale da cui esce un cirro di spore, in *b* le stilospore più ingrandite. 5. Asco con ascospore di *Sphaerella tabifica* (1,2.4 originali, le altre da Prillieux).

(1) Prillieux, *La pourriture du coeur de la betterave* (Bull. de la Soc. mycol., t. VII, pag. 15, 1891).

(2) Frank, *Phoma Betae, eine neuer Rübenpilz* (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, III, 1893, pag. 90.

corrispondenza a tali macchie vi è una profonda disorganizzazione di tessuti. Questa alterazione si propaga, seguendo il decorso dei fasci fibro-vascolari, fino al cuore (centro della rosetta) della bietola così che le giovani foglie in prossimità dell'apice vegetativo ne vengono attaccate e muoiono. Il marciume allora si può propagare dalle foglie del centro a quelle della periferia e tutte le foglie della rosetta nei casi più gravi vengono a disseccarsi. Talora anche sulla lamina appaiono delle macchie bruno-pallide con striature concentriche. Se anche la radice carnosa non è profondamente alterata, il che talora pure avviene col comparire del marciume secco che la rende nerastra, dopo la prima metà di settembre si possono sviluppare dall'ascella delle foglie inferiori — se ancor sane — dei nuovi germogli, così si riprende la vegetazione della pianta benchè più stentata e con poco profitto per riparare alle perdite di zucchero già avvenute nelle radici tuberizzate in conseguenza dello sviluppo della malattia.

Caratteri microscopici. Nei tessuti alterati si rinviene un abbondante micelio jalino, settato, colle ife fornite di molti vacuoli. Esse penetrano nelle cellule, producono contrazioni della massa citoplasmatica e quindi la morte, si espandono quindi nei tessuti vicini e salgono nelle foglie seguendo il decorso dei fasci fibro-vascolari. Sulle macchie del picciolo compaiono dei picnidi globosi, distintamente perforati, del diametro di circa 200 μ. contenenti numerosissime stilospore che vengono emesse in lungo cirro tortuoso e gelatinoso dall'orificio ostiolare (fig. 78:2,3,4). Tali spore sono piccole, jaline e misurano 5-7 = 3-4 μ. Questa forma è stata dal FRANK (1) descritta col nome di *Phoma betae,* da PRILLIEUX come *Phyllosticta tabifica,* nome che per ragioni di priorità e di opportunità è stato conservato. Nell'autunno sui piccioli seccati si formano dei periteci globosi, ostiolati, contenenti aschi senza parafisi con ascospore jaline e biloculari. PRILLIEUX e DELACROIX designarono questa forma col nome di *Sphaerella tabifica* (fig. 78:5).

FRANK à ottenuto facilmente la germinazione delle stilospore in decotto di foglie di bietola dopo 24 ore. Il promicelio si presenta jalino, molto settato e lateralmente si ramifica. KRÜGER (2) à eseguito prove di infezione con stilospore germinanti su piante di bietola in diversi stadi di sviluppo riuscendo a riprodurne la malattia. Secondo FRANK, HELLRIEGEL (3), ecc. i germi del fungo potrebbero anche

(1) Id., op. cit.

(2) KRÜGER, in Zeitschr. f. Rübenzucker. Industrie, 1893, p. 90.

(3) HELLRIEGEL. *Schädig. jung. Rüben. durch Wurzelbrand*, ecc. (Deut. Zuckerind., XV, p. 745).

invadere i semi, così la malattia potrebbe trasmettersi alle giovani piante dalla pianta madre, quando su questa gli organi florali e fruttiferi ne siano stati colpiti.

Condizioni favorevoli di sviluppo e danni. Secondo MERLE (1) le sabbie argillose sarebbero assai favorevoli alla malattia, come anche le concimazioni a base di nitrato sodico, mentre i concimi fosfatici e potassici avrebbero a questo riguardo una azione quasi nulla.

KLEBERGER (2) è di opinione che la malattia sia favorita dalle forti concimazioni di stallatico nonchè da incostanza di condizioni meteoriche e precisamente dall'alternarsi di periodi umidi e di periodi asciutti, durante la stagione critica. Se nello stallatico si trovano dei frammenti di bietola già colpita dal male esso rimane infetto e la malattia allora si propaga largamente.

I danni che derivano dal mal del cuore delle bietole sono assai gravi. Esso pregiudica la ricchezza zuccherina delle radici tuberizzate e quindi anche quando si manifesta in forma leggera, cioè senza provocare la morte delle piante, diminuisce sempre notevolmente il rendimento del raccolto.

Mezzi di cura. Si consigliano lavori profondi 30-35 centimetri da eseguirsi al terreno nell'autunno od in principio della primavera: nel caso in cui il terreno fosse già infetto il MERLE consiglia l'aggiunta al terreno di due metri cubi per ettaro di cenere di legna da farsi in primavera. Se lo stallatico fosse inquinato di germi del fungo per la presenza di bietole ammalate che vi fossero state mescolate è conveniente prima di adoperarlo nella concimazione del terreno adatto alla coltura delle bietole mescolarlo con un po' di calce viva. Le piante morte debbono essere distrutte e non buttate in concimaia, quelle ammalate si dovranno isolare dalle altre, togliendo le foglie colpite in modo che non vengano a contatto. Vi sono varietà di bietole più resistenti alla malattia per esempio in Francia le varietà *Géante de Vauriac, Ovoïde des Barres,* ecc., quindi colla selezione si ottengono buonissimi risultati.

Sono anche molto efficaci, però solo come misura preventiva, i trattamenti con poltiglia bordolese, da eseguirsi nella seconda quindicina di giugno. In caso di forti e ripetute invasioni della malattia nella stessa località è conveniente per qualche anno cambiare coltura.

---

(1) MERLE, *La maladie du coeur de la betterave*, Joigny, 1906.

(2) KLEBERGER, *Die Entst. Verbr. der Herz-und Trockenfäule d. Runkelrüben* (Zeit. f. Pflanzenkrankheiten, XVIII, 1908, p. 48-53).

156. SPHAERELLA TULASNEI, JANCZ.

F. conidica: *Cladosporium herbarum* LINK., *Cl. graminum* LINK.

N. ital. Nero dei cereali.

N. stran. Noir des Céreales; Schwarze des Getreides.

È una malattia dannosa diffusa in Francia, Germania e non rara anche in alcune località d'Italia ove, secondo LOPRIORE, sarebbe nota col nome di *Puntatura del frumento* (*Braunspitzigkeit* dei tedeschi).

Attacca oltre il frumento, la segala, l'avena, l'orzo. Di questa malattia si occupò diffusamente il prof. LOPRIORE (1).

Caratteri esterni. Essi si manifesterebbero sui cereali specialmente quando dopo un lungo periodo di siccità succedono nel giugno delle pioggie insistenti. Allora le piante ingialliscono, le foglie disseccano e si coprono di minuti cespuglietti bruni formati da un fungillo. Questo, secondo il LOPRIORE attaccherebbe anche le giovani piante che fa perire, sviluppandosi in particolar modo sulla parte inferiore dello stelo. Ma le alterazioni più caratteristiche e più dannose sono quelle che interessano le piante adulte. La spica rimane allora nascosta nella guaina fino a tardi; essa quindi si sviluppa, ma presenta un colore verde-sporco e quindi dissecca. Sulle glume, glumette, antere e sugli ovari appaiono numerosi cespuglietti bruni, come sulle foglie. L'attacco può anche avvenire all'epoca della maturazione ed allora le cariossidi si alterano in modo caratteristico. Su di esse appaiono punti o talora lunghe linee brune in corrispondenza delle quali il seme si spacca e presenta fessure che rimangono larghe (fig. 79:1 *a, b, c*). Talora non ne viene compromessa la germinabilità, ma le giovani piante che si sviluppano sono tosto colpite dal male; in altri casi le cariossidi perdono completamente la proprietà germinativa.

Caratteri microscopici. Tra le cellule del parenchima nelle foglie colpite serpeggia un micelio ad ife bruniccie settate che in corrispondenza dell'epidermide forma una massa stromatica subcutanea da cui si svolgono all'esterno dei ciuffi di rami conidiofori (fig. 79:2,3). Le tacche nere e le strie che si osservano sulle cariossidi sono formate da sottili laminette stromatiche su cui pure si differenziano i filamenti fruttiferi. Questa forma conidica che può riferirsi a *Cladosporium herbarum* od a *Cl. graminum* LINK. è costituita da conidiofori riuniti a cespuglietti, eretti, bruni, settati, in generale non ramificati, un po' flessuosi e portanti in alto conidi pure olivacei, obovati, alcuni continui, altri anche

(1) LOPRIORE, *Die Schwarze d. Getreides* (Landw. Jahr., XXIII, 1894).

2-settati, ma in generale con un solo setto nel mezzo (fig. 79:4). In colture la forma di *Cladosporium* passa facilmente a quella di *Hormodendron* caratterizzata da conidiofori ramificati ad alberetto all'estremità e sostenenti catenelle di conidi. Alcuni autori riattaccherebbero al ciclo del *Cladosporium* come forma di coltura anche i *Dematium* in cui si osservano filamenti irregolari, fortemente settati, lateralmente producenti una grandissima quantità di conidi. BERLESE però esclude questo fatto (1).

Infezioni eseguite dal IANCZEWSKI (2) con colture in gelatina su foglie di grano avrebbero provato che il micelio penetra attraverso gli stomi invadendo quindi il parenchima fogliare. Egli à seguito la formazione degli stromi ed osservata la produzione da questi di periteci riferibili al g. *Sphaerella*. Tali periteci sono piccoli, globosi, conici, contengono aschi fusoidei, spore oblunghe, jaline 1-settate, delle dimensioni di $28 \times 6{,}5$ μ. (figura 79:5,6,7).

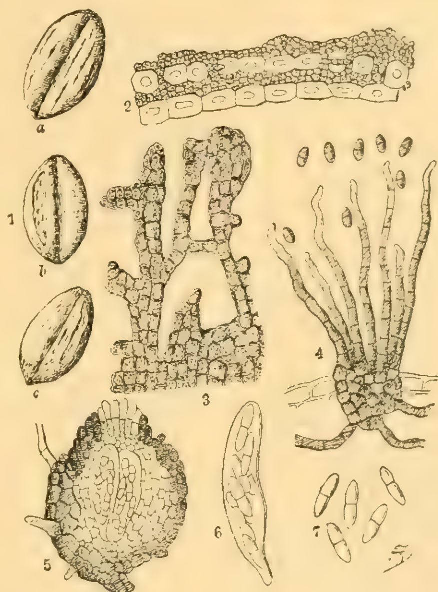


Fig. 79.
Nero dei cereali.

1. *a*, *b*, *c*. Chicchi di grano alterati dalla malattia (ingranditi). 2. Micelio visto su sezione trasversale del tegumento di una cariosside infetta. 3. Micelio a pseudoparenchima, visto di fronte. 4. Cespuglietto conidifero di *Cladosporium herbarum*: in alto i conidi. 5. Peritecio di *Sphaerella Tulasnei* in sezione longitudinale. 6. Asco. 7. Ascospore (da PRILLIEUX e da JANCZEWSKI).

Condizioni favorevoli alla malattia, danni ed effetti. L'umidità che succeda nel principio dell'estate ad un lungo periodo di siccità può indurre sui cereali lo sviluppo della malattia che trova in tale ambiente caldo-umido le migliori condizioni per il suo sviluppo. I danni sono in talune località e specialmente in Germania talora abbastanza considerevoli, causando la malattia e

(1) BERLESE, *Contrib. allo studio della morfol. e biol. di Cladosporium e Dematium* (Riv. di Pat. Veg. IV., p. 1-42, 1895).

(2) Cfr. PRILLIEUX, *Mal. d. Plantes Agric.*, 1897, p. 254.

il disseccamento delle giovani piante o l'abortimento delle spighe o un raccolto molto scadente quando le cariossidi ne vengano colpite. Secondo ERIKSSON e WORONIN i così detti *cereali del delirio* (*Taumelgetreide*) che producono, quando vengono ingeriti anche in piccola dose col pane fatto con farine inquinate, brividi, mal di capo, vomiti, perturbazioni visive ed ebbrezza sarebbero affetti precisamente dal parassita indicato. Esperienze eseguite in proposito dal LOPRIORE (1) escluderebbero assolutamente questo fatto: il *Cladosporium* sarebbe del tutto innocuo all'organismo animale.

Mezzi di cura. Per preservare le giovani piantine dall'attacco della malattia ove i semi ne fossero infetti conviene medicare le cariossidi con acqua acidulata con acido solforico oppure con soluzione diluitissima di solfato di rame. La mietitura precoce può talora impedire lo sviluppo del parassita sulle cariossidi: la bruciatura delle stoppie infette dal fungo ne impedisce la conservazione. I semi dei cereali dovranno essere collocati, specialmente se in parte colpiti da malattia, in granai molto asciutti, rimuovendo i mucchi molto spesso perchè i germi del fungo non riescano a svilupparsi e ad infettare i chicchi sani.

G. **Stigmatea** FRIES.

Periteci generalmente assai minuti, semplici, immersi nella matrice, membranacei. Aschi tipicamente pseudoparatisati, contenenti spore allungate, bicellulari, jaline. Le specie di questo genere vivono parassiticamente su foglie. Una di esse merita di essere ricordata.

157. STIGMATEA MESPILI SORAUER.

F. conidica: *Entomosporium Mespili* SACC. [*Morthiera Mespili* FUCK.].

N. ital. Imbrunimento delle foglie del pero, del cotogno, del nespolo.

N. stran. Fleckenkrankheit, Blattbräune der Birne; Pear leaf-blight.

È una malattia molto diffusa in Europa e nell'America boreale ed attacca le foglie del nespolo (*Mespilus germanica*), del cotogno (*Cydonia vulgaris*), del pero (*Pirus communis*), del *Cotoneaster vulgaris* e del *C. tomentosa* che nel principio d'estate imbruniscono e disseccano.

Caratteri esterni. Sulle foglie di dette piante compaiono sul finire della primavera delle macchioline da prima epifille poi anche ipofille,

(1) LOPRIORE, op. cit.

puntiformi o gialle o giallo-rossastre che poi si ingrandiscono e confluiscono insieme formando delle chiazze brune che al centro sono nerastre e formate come di una crosta subrotondeggiante (fig. 80 : 1). Le foglie così colpite ingialliscono od imbruniscono e cominciano a cadere sul principio di luglio. La defogliazione è talora grave e compromette seriamente lo sviluppo e la maturazione dei frutti. I germogli stessi se fortemente attaccati disseccano annerendo. Secondo ARTHUR la malattia in America attaccherebbe anche i frutti del melo cotogno: sulla buccia si svilupperebbero delle macchie circolari nere, crostose orlate di un margine rosso o biancastro. Più tardi le macchie confluendo possono anche coprire buona parte del frutto il quale resta così all'esterno deturpato. Secondo GALLOWAY sarebbe poi disastroso nei vivai, sfogliando in principio d'estate quasi completamente i giovani peri.



Fig. 80.
Imbrunimento delle foglie del pero.
1. Ramo di pero con foglie attaccate dalla malattia. 2. Sezione attraverso un acervolo fruttifero di *Entomosporium maculatum*. 3. Spore in diversi stadi. 4. Due spore mature. 5. *a* Asco di *Stigmatea Mespili*, *b* ascospora, *c* parafisi (1 da KIRCHNER, 2-3 da BRIOSI e CAVARA, 4-5 da SORAUER).

Caratteri del parassita. Nei tessuti fogliari si nota la presenza di abbondante micelio intercellulare con ife settate del diametro di 4-5 μ. che sotto lo strato di cellule epidermiche od in esse producono uno stroma pseudoparenchimatoso che solleva le cellule epidermiche stesse o la cuticola costituendo gli acervuli fruttiferi che appaiono all'esterno sotto forma di macchie nericcie crostiformi, rugose. Dallo stroma si dipartono dei brevi rametti fruttiferi un po' ramificati, settati, portanti all'estremità dei conidi di forma singolare.

Essi sono costituiti da due cellule sovrapposte, obovate, la superiore più grande e munita di un ciglio lunghetto, la inferiore più piccola e mutica. Attorno al punto di inserzione delle due cellule fra di loro si trovano altre due o quattro cellule laterali, piccole e cigliate (figura 80:2,3,4). I conidi sono dunque pluriloculari e formati da un numero vario di articoli jalini.

Sorauer (1) il quale à fatto interessanti ricerche intorno a questa malattia à pure eseguito delle prove di infezione con tali conidi su giovani foglie di pero ed osservata la penetrazione del promicelio attraverso la parete delle cellule epidermiche e la comparsa dopo quindici giorni nei punti di infezione delle caratteristiche macchie e più tardi degli stromi conidigeri. Questa forma conidica venne dal Fuckel designata col nome di *Morthiera Mespili* e dal Saccardo riportata al g. *Entomosporium* (Melanconiacei).

Sulle foglie ammalate in dicembre Sorauer (2) avrebbe osservato la formazione di periteci bruni sviluppantisi sulle macchie determinate dall'*Entomosporium Mespili*. In tali periteci egli vide aschi parafisati contenenti otto spore distiche, jaline, della dimensione di 18-20 ≈ 6-7 μ. inegualmente biloculari (fig. 80:5). Sorauer designò la forma ascofora col nome di *Stigmatea Mespili*. Le ascospore germinerebbero in maggio e poco dopo si avrebbe la comparsa delle prime foglie ammalate.

Mezzi di cura. Galloway (3) nell'America del Nord avrebbe ottenuto splendidi risultati coll'uso della poltiglia bordolese contro la malattia che colà è assai dannosa ai peri. L'epoca migliore per l'applicazione sarebbe il giugno. Anche soluzioni diluite di ammoniuro di rame darebbero risultati ottimi, solo che questi trattamenti sono poco pratici per il loro costo elevato.

G. Didymella Sacc.

Genere molto affine al precedente da cui solo si differenzierebbe per avere gli aschi distintamente parafisati e per le ascospore settate presso la metà e quindi con due loculi subeguali. Comprende molte specie viventi su rami, foglie e cauli di piante legnose ed erbacee. Come parassiti ànno poca importanza, una sola specie la:

---

(1) Sorauer, Monatschr. d. Ver. z. Beförd. d. Gartenb. in d. Kgl. Preuss. St., Januar 1878.

(2) Sorauer, op. cit. e Pflanzenkrankh. 2 Aufl., II Band, p. 372 (1886).

(3) Galloway, Rep. of the Chief of the Section of Veg. Pathol. for the year 1889, Washingt., p. 415.

158. DIDYMELLA CITRI, NOACK produrrebbe nell'America del Sud (Brasile) una malattia sui rami degli aranci che però non sarebbe stata ancora riscontrata in Europa.

G. Gibbera FRIES.

Caratterizzato da periteci carbonacei, setolosi, cespitosi sviluppati su uno stroma superficiale contenenti aschi con parafisi coalescenti. Ascospore in numero di otto per asco, allungate, 1-settate, pallidamente giallastre. È specie parassita, ma di scarso interesse la:

159. GIBBERA VACCINII (SOW.) FR. che vive parassiticamente sui rametti del *Vaccinium Vitis Idaea* che fa disseccare. Su tali rami morti si sviluppano poi dei periteci riuniti su uno stroma nerastro, totalmente coperti da setole rigide, papillati. Gli aschi contengono spore 1-settate, jaline o pallidamente olivacee misuranti 15-18 × 7-8 μ.

G. Didymosphaeria FUCK.

Caratterizzato dalla presenza di periteci semplici, disposti sotto la corteccia da cui leggermente sporgono per un ostiolo papilliforme, minuti, membranacei. Gli aschi sono parafisati e contengono otto spore brune 1-settate. Contiene numerose specie viventi ordinariamente allo stato saprofitico su steli o rami secchi di varie piante. Una sola specie ci può interessare.

160. DIDYMOSPHAERIA POPULINA VUILL.

F. conidica: *Napicladium Tremulae* (FRANK) SACC.

N: ital. Seccume dei rami del pioppo piramidale.

N. stran. Maladie du Peuplier pyramidal; Absterben der Pyramidenpappeln.

È una malattia frequente nel pioppo piramidale in diverse parti della Francia ove fu oggetto di speciali studi per parte del VUILLEMIN (1).

Caratteri esterni. Si manifesta in primavera sui giovani germogli con una piccola chiazza unilaterale bruna la quale si va man mano allargando, mentre la parte del germoglio sovrastante alla tacca illanguidisce e dissecca incurvandosi non di rado sovra sè stesso (fig. 81 : 1). Al

(1) VUILLEMIN, *La maladie d. Peuplier pyramidal* (Comp. rend. d. l'Acad. d. Sc., t. CVIII, 1889, p. 632; — Rev. d. Eaux et Forêts, 1889. p. 266).

disotto del punto colpito si sviluppano bensì nuovi rami laterali che rimpiazzano quelli seccati, ma talora ciò nonostante la vegetazione in caso di forte invasione si presenta languente e stentata specialmente verso l'apice della pianta che spesso si presenta disseccata. Verso il mese di maggio nella vicinanza dei germogli attaccati le foglie presentano delle chiazze brune o nerastre e più tardi disseccano, mentre sulle tacche appare un fine tomento vellutato di color verde oliva od una tenue polvere di colore giallo verdastro, formata dagli organi di riproduzione.

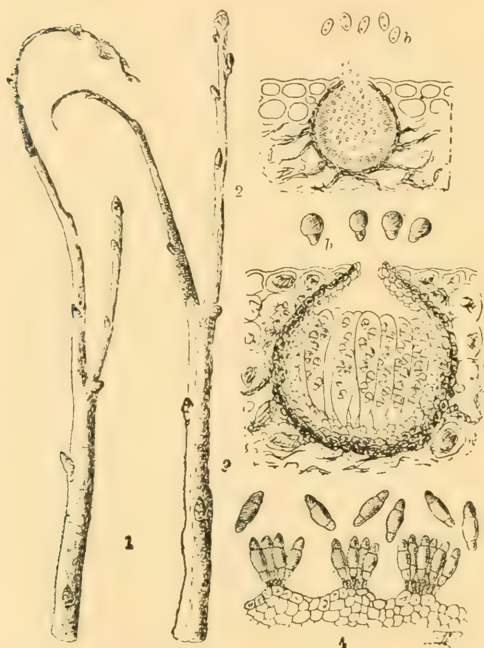


Fig. 81.
Seccume dei rami del pioppo.

1. Rametti di pioppo con estremità disseccate dalla malattia. 2. *a* Picnidio di *Phoma* in sezione longitudinale. *b* stilospore. 3. *a* Peritecio di *Didymosphaeria populina* in sezione longitudinale, in *b* ascospore. 4. Stato conidioforo (*Napicladium Tremulae*) (tutte da PRILLIEUX).

Caratteri del parassita. Il micelio del fungillo parassita si riscontra abbondantemente nel cilindro corticale dei rami giovani colpiti nonchè nelle foglie. Sui rami secchi compaiono poi dei piccoli picnidi emergenti dall'epidermide ed immersi nel parenchima corticale. Nella cavità del picnidio si trovano sottili e delicati filamenti sporiferi che portano piccole spore jaline misuranti 5-6 × 2-2,5 μ. È questa una forma riferibile al g. *Phoma* (figura 81:2 *a, b*). Sulle tacche nerastre delle foglie si può osservare una sottile laminetta stromatica che copre la cuticola, mentre da essa dirama abbondante micelio che distrugge le cellule epidermiche sottostanti. Brevi conidiofori si innalzano dallo straterello stromatico che sostengono all'estremità conidi fusiformi, bisettati, bruno-olivacei lunghi 18-23 μ. che si distaccano facilmente e cadendo sulla lamina formano quella polvere verde-olivastra che si riscontra poi sulle foglie già attaccate dalla malattia e disseccate (fig. 81:4). Questa forma conidica venne scoperta dal FRANCK e da lui designata col nome di *Fusi-*

cladium Tremulae (1). Da SACCARDO venne poi questa forma portata al g. *Napicladium* cui maggiormente à ragione di appartenere.

In autunno sugli stessi rami disseccati su cui si era sviluppata in primavera la forma picnidica compaiono dei periteci con ostiolo emergente dall'epidermide, con aschi cilindrici contenenti otto spore brunochiare inegualmente didime (fig. 81 : 3). Tale forma venne dal VUILLEMIN designata col nome di *Didymosphaeria populina*. I periteci passerebbero l'inverno sui rami morti ed ancora immaturi: solo nella primavera successiva le ascospore sarebbero completamente mature. FRANK à seguito la germinazione dei conidi che avverrebbe in uno o due giorni durante il qual periodo si costituisce il promicelio capace di penetrare nelle foglie sane attraversando la cuticola.

Sperimentalmente si sarebbero dimostrati i rapporti tra la forma conidica e la forma ascofora.

Mezzi di cura. Essendo impossibili in pratica i trattamenti a base di sali di rame, l'unico mezzo per impedire la diffusione del male consiste nell'asportare i rami infetti e nel distruggerli col fuoco. Poichè sembra che gli altri pioppi (*Populus nigra, P. alba,* ecc.) non siano attaccati dalla malattia, conviene nelle località da questa infestati sostituirli nei piantamenti al pioppo piramidale.

G. Gibellina PASS.

Caratterizzato dalla presenza di uno stroma bianco-feltroso che invade le lamine e le guaine fogliari nelle quali più tardi si formano periteci globosi, immersi, con collo emergente, contenenti aschi parafisati con ascospore fusiformi, unisettate e brunastre. Contiene la seguente specie:

161. GIBELLINA CEREALIS, PASSER.

N. ital. Mal bianco degli steli di grano.

N. stran. Le faux Meunier des chaumes du Blè.

Questa malattia venne segnalata la prima volta nel 1883 e più tardi nel 1886 presso Parma dal prof. PASSERINI (2). Venne poi riscontrata ancora e ristudiata nel 1891 dal prof. CAVARA (3).

---

(1) FRANK, *Über einige neue oder wenig. bekann. Pflanzenkrankh.* Ber. d. deut. Bot. Ges., 1882, pag. 29 e Landw. Jahrb., 1883, p. 525).

(2) PASSERINI, *Un'altra nebbia del frumento* (Boll. del Com. Agr. di Parma. num. 7, 1886).

(3) CAVARA FR., *Ueber einige parasitische Pilze auf den Getreide* (Zeit. f. Pflanzenkrank., III, p. 16, 1893).

Caratteri esterni. La malattia si manifesta nel mese di maggio con un ingiallimento delle piantine di grano che poi deperiscono sensibilmente. Sulle lamine e guaine fogliari appaiono macchie rotonde che più tardi si allungano e confluiscono insieme. Esse sono feltrose, di color bianco, dense, formate da fittissimo intreccio dei filamenti micelici del parassita ed alla periferia sono marginate di bruno così che spiccano nettamente sugli organi colpiti. Le foglie inferiori seccano ed il deperimento della pianta à spesso per effetto l'atrofia della spica che talora non viene emessa dalla ultima guaina fogliare. Sul finire di maggio le macchie bianche diventano meno evidenti ed al loro posto si notano delle minute punteggiature nere formate dai periteci (figura 82: 1,2).

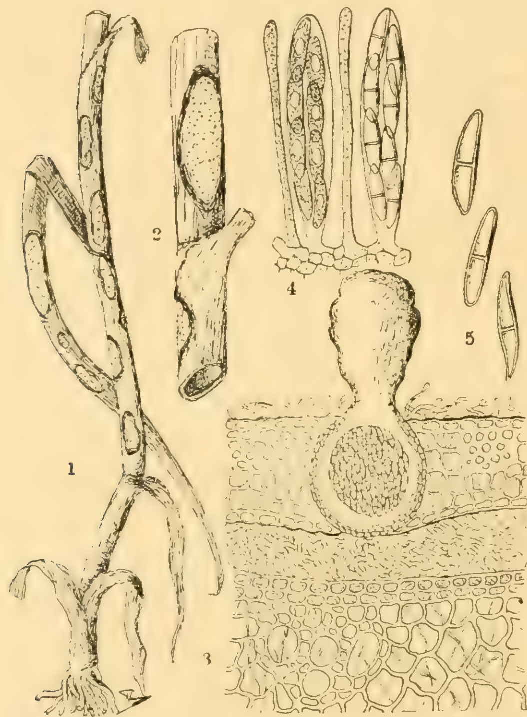


Fig. 82.

Mal bianco degli steli di grano.

1. Porzione di culmo di grano colpito dalla malattia. 2. *id.* più ingrandito. 3. Peritecio di *Gibellina cerealis* infossato nei tessuti della matrice. 4. Aschi e parafisi. 5. Ascospore (1-2 origin., le altre da CAVARA).

Caratteri del parassita. Il micelio superficiale nel primo stadio di sviluppo della malattia è abbondantissimo: consta di ife jaline, ramose, fittamente intrecciate, piuttosto grosse e un po' rigonfie alla estremità, le quali però scompaiono presto mentre rimangono e si sviluppano maggiormente quelle più interne, immerse nel parenchima fogliare e nei tessuti della guaina, più sottili e delicate delle ife esterne. A spese di queste ife si costituiscono i periteci immersi nei tessuti fogliari e della guaina, neri, globosi e grossi tanto da occupare l'intiero spessore della guaina, provvisti di un collo emergente (fig. 82: 3).

Nel peritecio sonvi aschi accompagnati da parafisi e negli aschi otto ascospore fusiformi lanceolate 1-settate, misuranti 22-32 × 7,5-9 μ. di color giallo-bruno (fig. 82 : 4,5). Il micelio interno si svolge anche al di là della guaina e forma fra questa ed il culmo una lamina di pseudoparenchima che salda assieme questi due organi.

Il PASSERINI eseguì prove di infezione mediante frammenti di piante colpite dalla malattia mescolati nella terra di un vaso ove aveva seminato del grano. Nel primo anno la malattia non si sviluppò e le piantine crebbero perfettamente sane: nell'anno successivo poi avendo riseminato nello stesso vaso nuovo grano ottenne piante colpite dal parassita. Questo proverebbe forse che le spore non riescono a germinare subito nel primo anno, ma abbisognano di un periodo di riposo.

Mezzi di cura. Non è una malattia molto diffusa e quindi poco pericolosa, ad ogni modo si può prevenirne i danni ove avesse ad apparire togliendo e bruciando i culmi ammalati e sostituende al grano altro cereale in caso di forti e ripetute invasioni nella stessa località.

G. Acanthostigma DE NOT.

Presenta diverse specie abitualmente saprofite. È caratterizzato da periteci rivestiti di aculei con aschi forniti di ascospore jaline, trasversalmente plurisettate. Merita qualche cenno la seguente specie parassita:

162. ACANTHOSTIGMA PARASITICUM (HART.) SACC.

Sinon. *Trichosphaeria parasitica* HARTIG.

N. ital. Seccume delle foglie dell'abete bianco.

N. stran. Maladie des aiguilles du Sapin.

Si sviluppa specialmente sull'abete bianco (*Abies pectinata*) e sarebbe stata riscontrata talora anche su altre conifere (*Tsuga*, ecc.). In Germania la malattia venne illustrata dall'HARTIG (1).

Caratteri esterni. Sui rami si nota un sottil feltro bianco o giallo-brunastro persistente sul lato inferiore dei rami da cui si estende quindi alla pagina inferiore delle foglie che disseccano senza però cadere, ma rimanendo legate contro il ramo a mezzo dei filamenti micelici bianchi (fig. 83 : 1,2,3). Secondo HARTIG nel primo anno la ma-

(1) HARTIG, *Ein neuer parasit. der Weisstanne* Trichosphaeria parasitica (Allgem. Forst. u. Jagd Zeit., 1884).

lattia non attaccherebbe che le foglie della parte inferiore del ramo, mentre quelle del lato superiore rimarrebbero sane: allo sviluppo però di nuovi germogli questi vengono attaccati e le foglie uccise. La malattia si può presentare con caratteri gravi e causare il disseccamento delle giovani piantine o di una parte dei rami delle grosse piante.

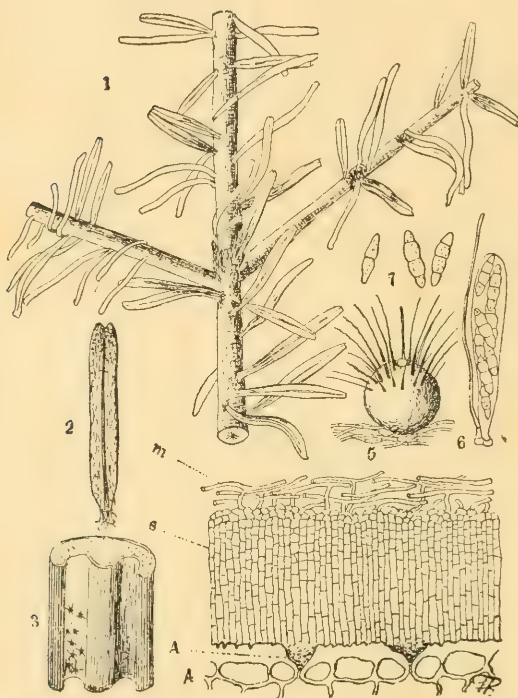


Fig. 83.
Seccume delle foglie dell'abete bianco.

1. Ramo di abete con foglie colpite dalla malattia. 2. Foglia isolata colpita dal fungo. 3. Porzione di foglia ingrandita vista dal lato inferiore coi periteci del fungo. 4. Disposizione dello stroma (*s*) del parassita sull'epidermide della pagina inferiore di foglia di *Abies:* nell'atrio dello stoma (*A*) il fungo forma come un austorio conico: *m* micelio superficiale allo stroma. 5. Peritecio assai ingrandito di *Acanthostigma parasiticum.* 6. Asco con parafisi. 7. Ascospore (tutte secondo HARTIG).

Caratteri del parassita. Il micelio della pagina inferiore delle foglie costituisce poi degli stromi bianchi, poi bruni, formati di due strati, uno superiore con ife brevi, uno inferiore con ife lunghette e perpendicolari alla cuticola. Tale stroma provoca una profonda alterazione delle cellule epidermiche, dell'ipoderma scleroso e del parenchima fogliare, poichè da esso, attraverso gli stomi si partono delle ife che si diramano nel mesofillo (fig. 83:4). Sulle laminette stromatiche nascono poi dei piccolissimi periteci bruni, forniti di setole nella loro parte superiori e contenenti internamente aschi parafisati con spore fusiformi, quasi jaline, trasversalmente 3-settate (fig. 83:3,5,6,7). Le spore germinano sui rami e da esse si origina il micelio che poi passa alle foglie.

Mezzi di lotta. Non vi è che il taglio dei rami ammalati che debbono essere distrutti e non abbandonati al suolo.



T. Ferraris, fotogr.

Herpotrichia nigra HARTIG.

G. Herpotrichia Fuck.

Caratterizzato da periteci rivestiti di peli lunghissimi, bruni o nerastri ed increspati ed inseriti od immersi in un subicolo pure formato da ife brune. Gli aschi sono parafisati e contengono spore jaline, trasversalmente settate. Specie ordinariamente saprofita salvo la seguente:

163. HERPOTRICHIA NIGRA, Hartig.

N. d. malattia. Mal della tela dei rami delle conifere (nom. nov.).

Il parassita attacca diverse conifere nelle alte regioni di montagna (verso i 1500 m.), specialmente l'*Abies excelsa*, il *Pinus montana* ed il *Juniperus communis*. Anche questa malattia fu oggetto di un accurato studio di R. Hartig (1). È diffuso nelle foreste d'alta montagna in Germania ed io stesso lo rinvenni assai copioso e dannoso in Valle d'Aosta (Cogne) specialmente nelle foreste più esposte a Nord.

Caratteri esterni. La malattia si riconosce facilmente anche a distanza per l'aspetto delle piante colpite i cui rami appaiono anneriti, come carbonizzati e colle foglie agglomerate contro i rami formanti delle masse talora anche molto grosse da cui sporgono poi le estremità di rametti completamente sprovvisti di foglie e secchi. Le foglie sono come appiccicate al ramo e fra di loro riunite da un denso strato di filamenti bruno nerastri che le agglomerano insieme (tavola I figura in alto).

Sembra di vedere come dei nidi della processionaria del pino in cui però i filamenti della tela anzichè bianchi siano bruni ed in cui la massa sia costituita da una enorme quantità di foglie inglobate da una trama nericcia. Nei vivai Hartig à potuto osservare delle piante interamente colpite ed uccise dal micelio che si svilupperebbe sui rami che la neve à trattenuto al suolo e che da essa sono stati a lungo ricoperti. Il fungo si svilupperebbe nell'inverno e specialmente poi si manifesterebbe in primavera dopo la fusione delle nevi.

Caratteri microscopici. Il micelio che riveste le foglie aghiformi è bruno, settato, ramificato e produce in corrispondenza degli stomi una lamina stromatica granulosa, nera che riempie l'atrio stomatico, da cui si diramano le ife che invadono poi i tessuti interni (tav. I fig. 1). Le cellule epidermiche e più tardi anche quelle del parenchima cloro-

---

(1) Hartig R., *Herpotrichia nigra* (Allg. Forst. u. Jagd Zeit., 1888).

filliano imbruniscono e muoiono. Alla superficie delle foglie si sviluppano dei periteci numerosi, inseriti su strato di ife brune, forniti di lunghe setole flessuose e ramificate (tav. I fig. 2), contenenti aschi allungati accompagnati da parafisi lunghe e filiformi (tav. I fig. 3). Negli aschi vi sono otto spore a maturità 3-settate (tav. I fig. 4).

Condizioni favorevoli di sviluppo e danni. Il fungo si svilupperebbe specialmente a bassa temperatura: attacca le foglie dei rami giacenti sotto la neve e poi continua la sua azione al momento della fusione della neve, quando l'aria è satura di umidità. Nei siti valangosi nonchè nei vivai di conifere siti in alta montagna la malattia può avere effetti gravi.

Mezzi di cura. Si consiglia di recidere e di bruciare i rami bassi infetti dalla malattia, di non fare vivai di conifere in luoghi molto elevati essendo il parassita proprio delle regioni di alta montagna oppure scegliere località ben esposte ed asciutte.

G. **Metasphaeria** Sacc.

Genere ricco di specie con periteci glabri, membranacei, contenenti aschi parafisati in cui sono spore jaline fornite di diversi setti trasversali. Di questo genere è in particolar modo interessante la specie:

164. METASPHAERIA DIPLODIELLA (Viala et Ravaz) Berlese.

Sinon. *Charrinia Diplodiella* (Speg.) Viala et Ravaz.

F. conidica: *Coniothyrium Diplodiella* (Speg.) Sacc.

N. ital. Carie bianca, rot bianco o marciume bianco degli acini.

N. stran. Rot blanc, Rot livide, White rot, Weissfäule der Weintrauben.

Questo parassita venne scoperto la prima volta in Italia nel 1878 dallo Spegazzini a Conegliano e da lui designato col nome di *Phoma Diplodiella*. Successivamente venne riscontrato in Francia da Ravaz e Viala nel 1885, dal Viala stesso nel 1887 in America nel Territorio Indiano, in quello stesso anno il Pirotta lo segnalava come dannoso in alcuni vigneti della Liguria (Ovada) e nel successivo in Lombardia dal Cavara. La malattia si diffuse poi abbastanza largamente nell'Italia superiore e media, in diverse altre regioni della Francia, in Svizzera, nell'Ungheria, nella Spagna. Alcuni osservatori la confusero da prima col Black-rot, di qui ne avvennero falsi allarmi,

segnalandosi la comparsa di questa malattia anche in Italia, il che poi venne dimostrato erroneo da insigni fitopatologi che dimostrarono essere il *Black-rot* così detto *italiano* niente altro che il *blanc-rot* dei francesi prodotto da ben altro parassita, fortunatamente molto meno dannoso.

Caratteri esterni. La malattia attacca essenzialmente il grappolo e gli acini, raramente i rami, mai le foglie.

Sul *grappolo* in un punto qualunque di esso si appalesa con una tacca livida o bruna, simile ad una piccola ammaccatura che interessa la rachide, le sue ramificazioni od anche il peduncolo dell'acino. La parte del grappolo attaccata è generalmente l'inferiore, mentre talora la parte superiore si mantiene perfettamente sana e normale. In seguito all'apparsa di tale macchia livida la parte sottostante del grappolo dissecca ed il seccume si propaga naturalmente agli acini che vi aderiscono i quali assumono una colorazione rosso-bruna e quindi marciscono acquistando una tinta livida onde il nome di *rot livido* dato alla malattia da qualche autore. Spesso invece gli acini che al momento dell'attacco stanno per iniziare il processo di maturazione avvizziscono, diventano mollicci e nell'interno acquistano un colore verdastro che passa poi al bigio, mentre si raggrinzano e disseccano. Sugli acini nell'un modo o nell'altro in via di disseccamento compaiono poi numerosissime pustoline bianco-grigiastre che danno all'acino secco una egual colorazione (fig. 84:1). Da ciò il nome di *rot bianco*. Spaccando tali acini non è raro osservare anche sui vinaccioli la presenza delle caratteristiche pustoline biancastre (fig. 84:3) le quali poi si possono pure trovare sul peduncolo dell'acino, sulle ramificazioni nonchè sull'asse principale della rachide.

A differenza di quello che avviene nel *Black rot* sullo stesso grappolo si possono trovare inframezzati ad acini colpiti degli acini sanissimi. Secondo G. de Istwanffy (1) la malattia ch'egli designa col nome di *rot livide* à talora decorso lento, altre volte rapido: nel primo caso l'acino si ammalerebbe dalla parte del peduncolo acquistando in quel punto una colorazione giallo-terrea poi livida ed in seguito si avrebbe la comparsa delle pustole: nel secondo caso si avrebbe subito marciume e poi rottura degli acini secchi e la comparsa sulla buccia degli organi riproduttivi.

---

(1) G. De Istwànffy, *Études sur le rot livide de la vigne* (Ann. d. l'Inst. cent. Amp. Roy. Hongr., II, 1902).

Sui *rami* la malattia si manifesta raramente ed ordinariamente in corrispondenza del punto di inserzione del peduncolo del grappolo. In Italia venne trovata su sarmenti di Trebbiano bianco nei pressi di Siena nel 1893 dal Brizi (1), in Francia dal Ravaz e dal Gouirand il quale nel 1901 (2) osservò la malattia su sarmenti di *Rupestris du Lot* e di *Aramon-rupestris* che causava lesioni alla base dei sarmenti a 5-10 cm. dal ceppo consistenti in escoriazioni e scortecciamenti, mentre sulla scorza, raramente sul legno denudato, si osservano numerose pustoline bianco-grigiastre (figura 84:2). La scorza dunque sarebbe colpita e distrutta ed attorno al sarmento si formerebbe un anello di tessuti necrosati che si distaccano facilmente a strie. Questi effetti sono però rarissimi e pare che sui tralci il fungo sia piuttosto un saprofita od un parassita di ferite occasionate dalla grandine o da altre cause.



Fig. 84.

Carie bianca degli acini.

1. Grappolo di uva colpito dal *Rot bianco*. 2. Porzione di tralcio colpito dal fungo. 3. Acino ingrandito ed aperto, colle pustoline del parassita. 4. Micelio. 5. Pienidio (*Coniothyrium diplodiella*), di fronte erompente dalla buccia. 6. Pienidio in sezione longitudinale in via di sviluppo da stroma. 7. Pienidio maturo con stilospore (in *b* più ingrand.) (1,7 origin., 2,3,5 da Ravaz, 4,6 da Cavara).

Il fungo non venne mai da altri osservato sulle foglie, e solo Istwànffy (3) avrebbe constatato che anche esse possono essere alterate assumendo

(1) Brizi, *Le mal. critt. d. vite*, ecc., Milano (Bibl. Vallardi, p. 145).
(2) Gouirand, *Une invasion de rot-blanc sur des pieds mères amér.* (Rev. d. vit., n. 409, vol. XVI, 1901, p. 432).
(3) Istwànffy, l. c.

un colore verde-sporco disseccandosi senza distaccarsi mentre in corrispondenza delle nervature si manifesterebbero le pustoline che egli però non à mai potuto scoprire sulla lamina.

Caratteri del parassita. Il micelio è abbondantissimo, ramificato, settato, jalino: talora la polpa dell'acino si mostra interamente invasa. Secondo CAVARA (1) sul micelio si trovano austori di due sorta, gli uni sono sviluppati agli angoli delle ramificazioni del micelio, ànno forma conica con striature trasversali, gli altri sviluppati sul micelio dei peduncoli sono laterali, piccoli, globulosi e forniti di peduncoletto lungo che si insinua attraverso le pareti cellulari (fig. 84:4). Sotto la buccia dell'acino si organizzano dei noduli ifenchimatosi dai quali si differenzieranno i picnidi. Tali noduli o stromi sollevano la cuticola: appaiono come piccole prominenze o pustoline biancastre. Da prima sono nell'interno compatti. pseudoparenchimatosi poi nella parte centrale si forma una cavità che va allargandosi, mentre nella parte superiore rimane ancora un denso strato celluloso che solo più tardi scompare del tutto col formarsi dell'ostiolo (fig. 84:6). I picnidi assumono allora una forma subglobosa, la parte superiore erompe dall'epidermide ed invece delle pustoline bianche si notano poi sugli organi colpiti dei punticini o delle granulazioni brune che ànno tratto in errore alcuni osservatori riferendoli ai picnidi del Black-rot. Nell'interno i picnidi presentano uno strato di sottili filamenti sporiferi che secondo alcuni si svilupperebbero solo dal fondo, mentre in quelli del Black-rot tappezzerebbero tutta la cavità interna, secondo l'ISTWÀNFFY invece anche nella carie bianca tali filamenti potrebbero talora rivestire tutta la cavità interna del corpo fruttifero (fig. 84:5,7). La distinzione fra i picnidi dei due funghi viventi sugli acini sta invece nel colore delle stilospore che nel *rot bianco* sono prima jaline poi bruno scure, mentre nel *Black-rot* sono sempre jaline.

Le spore del *Coniothyrium Diplodiella*, nome che si riferisce alla forma picnidica, sono obovate o piriformi, ànno le dimensioni di 8-11 $\times$ 5,5 μ. e verso il centro presentano una gocciolina oleosa (fig. 84 : 7 *b*). Tali stilospore germinano facilmente a temperatura di + 18° + 20° impiegando circa quattro ore ad emettere un tubo promicelico capace di provocare infezione. Esse conserverebbero anche la loro proprietà germinativa durante l'inverno così che rappresentano oltre che organi di

---

(1) CAVARA FR., *Intorno al disseccamento dei grappoli della vite*, II, Coniothyrium Diplodiella (SPEG.) SACC. (Atti Ist. Bot. dell'Univ. di Pavia, II, ser. I. 1888, p. 301).

diffusione anche organi di conservazione del fungo. VIALA e RAVAZ (1) avrebbero inoltre osservato anche una forma ascofora su grappoli già stati attaccati dalla forma picnidica e mantenuti per qualche tempo nella sabbia umida. I periteci si svilupperebbero solo sulla rachide o sui peduncoli mai sugli acini. Essi sono sferici, del diametro di 140-160 μ., un po' emergenti, neri: presentano un'apertura ostiolare assai larga e nell'interno sono provvisti di aschi con lunghe parafisi. Negli aschi vi sono otto spore fusiformi prima jaline ed 1-settate poi di color giallo-citrino chiaro e trisettate un po' ristrette al setto mediano. VIALA e RAVAZ ànno distinto tale forma col nome di *Charrinia Diplodiella* creando per essa il nuovo genere *Charrinia* che però BERLESE (2) ritiene eguale a *Metasphaeria* non parendogli un carattere sufficiente e del tutto esclusivo quello delle parafisi più lunghe dell'asco per cui il nuovo genere essenzialmente sarebbe differenziato. Non è però del tutto sicuro che questa forma ascofora appartenga al ciclo evolutivo del *Coniothyrium*, mancando finora dati sperimentali, quindi il riferimento del parassita ad una forma ascofora al momento attuale è ipotetico.

Condizioni favorevoli di sviluppo e danni. Il fungo è specialmente frequente sulle viti coltivate in piano ed in mezzo umido, à bisogno per svilupparsi di un calore umido, quindi nelle annate ad estate caldo e piovoso può recare maggior danno. La temperatura ottima di sviluppo si aggira tra i + 25° e + 30° C., la minima temperatura cui può svilupparsi scende da + 12° fino a + 5° e la massima si eleva fino a + 38°.

Il fungo sarebbe secondo alcuni autori sovratutto saprofita ed il suo sviluppo nelle condizioni ordinarie sarebbe agevolato dalla grandine sopravvenuta nell'epoca in cui l'uva comincia ad invajare oppure dagli insetti perforatori dell'acino (*Cochylis*, *Eudemis*, ecc.). Sarebbe cioè essenzialmente un parassita di ferite. VIALA e RAVAZ però ne dimostrarono anche la vera azione parassitaria con accurate esperienze eseguite con stilospore portate su peduncoli, graspi ed ovari di Aramon. Dopo otto giorni la malattia si sarebbe sviluppata con tutti i suoi caratteri e più tardi apparvero anche i picnidi (3). Anche il BACCARINI, il BRIZI ed altri sono d'opinione che il fungillo si comporti da vero parassita. Quanto ai danni questi non sono certamente gravi

(1) VIALA e RAVAZ, *Sur le rot-blanc de la vigne* (Rev. d. Vit., 1894, p. 197).

(2) A. N. BERLESE, *Lo stato ascoforo del* Coniothyrium Diplodiella (Riv. d. Pat. Veg., III, 1894, p. 104).

(3) VIALA et RAVAZ, *Rech. exper. s. l. maladies d. la vigne* (Compt. rend. d. l'Ac. d. Sc., 18 juin 1888).

come quelli prodotti dalla Peronospora, dal Black-rot o dall'Oidio, tuttavia in alcuni anni i danni raggiunsero anche da un quinto ad un terzo del raccolto.

In Italia si ebbero ad esempio forti infezioni negli anni 1887, 1892, 1893. Pare che la carie bianca si sviluppi maggiormente sulle uve bianche che sulle nere, infatti in Italia sarebbero specialmente colpiti il *Trebbiano bianco,* il *Greco,* la *Malvasia,* il *Bonvino* e un po' meno il *Dolcetto,* il *Barbera,* il *Pinot,* ecc.

Mezzi di lotta. La poltiglia bordolese pare non abbia qui gli stessi effetti che per il Black-rot. Il fungo è più resistente all'azione degli anticrittogamici usati nelle solite dosi come per le altre malattie: infatti le stilospore riescono a germinare in una soluzione di solfato di rame all'1 per mille. CUBONI e BRIZI ànno potuto osservare in diverse località un abbondante sviluppo dei picnidi del fungo anche su acini che erano stati ben trattati con poltiglia bordolese. Secondo ISTWÀNFFY darebbero risultati migliori della poltiglia cupro-calcica soluzioni al 2,5 per cento di bisolfito di calcio con aggiunta di acido solforico oppure una soluzione al 3 per cento di bisolfito di magnesio. Dopo una grandinata si può talora prevenire lo sviluppo della malattia con copiosi trattamenti ai grappoli mediante polveri cupriche (solfo-ramato, ecc.). Per impedire la conservazione dei germi del parassita è conveniente raccogliere e distruggere gli acini ed i grappoli disseccati.

G. Leptosphaeria CES. et DE NOT.

Periteci semplici, erompenti dall'epidermide o dal periderma, subglobosi od un po' depressi, submembranacei, distintamente perforati, contenenti aschi parafisati. Spore brune trasversalmente settate, con articoli subeguali. Specie numerosissime, la maggior parte saprofite, altre parassite forse, ma su piante spontanee o di poco interesse, le seguenti sviluppate su piante coltivate:

I. Su graminacee (segala, grano, ecc.) *L. herpotrichoides, L. Tritici.*
II. Su crocifere . . . . *L. Napi.*
III. Su radici di *Medicago sativa, Trifolium* ed altre leguminose . . *L. circinans.*

165. LEPTOSPHAERIA TRITICI (GAR.) PASSER.

F. picnidica: *Septoria graminum* DESM.

N. ital. Seccume delle foglie di grano.

N. stran. *Weizenblattpilz.*

Specie riscontrata sul grano in Francia, in Italia, in Inghilterra, in Germania, in Austria ed in America sulle foglie del grano nonchè di altri cereali e graminacee spontanee (*Panicum, Bromus, Brachypodium,* ecc.).

Caratteri esterni. Sulle foglie e sulle guaine in diverse epoche della vegetazione del grano si possono osservare delle macchie più o meno grandi, allungate, di un colore rossastro pallido, un po' più scuro verso i bordi. Su tali chiazze compaiono poi nel giugno delle minute punteggiature nere che sono i picnidi del fungo (fig. 85:1,2). Le foglie più basse del culmo sono le prime ad essere attaccate e disseccano più presto: la malattia poi progredisce alle foglie superiori che ingialliscono e muoiono. Le piante così colpite precocemente emettono un culmo ed una spica gracile nella quale le cariossidi rimangono piccole od anche atrofiche.

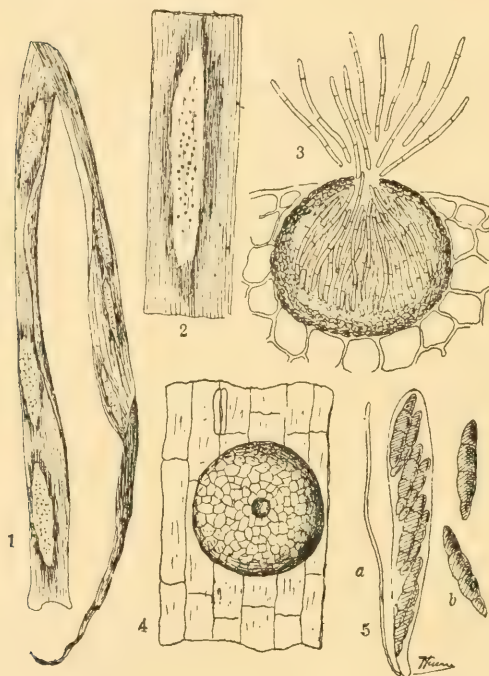


Fig. 85.
Seccume delle foglie del grano.

1. Foglia di grano con macchie prodotte dalla *Septoria Tritici.* 2. Una macchia con picnidi, più ingrandita. 3. Sezione longitudinale di un picnidio da cui escono le stilospore. 4. Peritecio di *Leptosphaeria Tritici* di fronte. 5. *a* Asco e parafisi. *b* due ascospore (originali eccetto 5 in parte da Frank).

Caratteri del parassita. Le foglie e guaine attaccate nello interno presentano un micelio jalino, settato che attraversa ed uccide le cellule del parenchima clorofilliano: tali ife formano poi sotto l'epidermide degli ammassi piccolissimi, globulari, numerosi, sparsi che prendono poi colore nerastro e si differenziano in picnidi che appaiono ad occhio nudo come minuscole punteggiature sulle macchie rosso-grigiastre (fig. 85:2). Tali picnidi presentano un ostiolo rotondo e nella cavità si trovano numerosissime stilospore jaline, filiformi, flessuose, lunghe 55-75 $\times$ 1-1,3 μ. che caratterizzano la specie:

Septoria graminum Desm. (fig. 85:3) a cui secondo il Frank (1) che à osservato la malattia in Germania si riattaccherebbe una forma ascofora riferibile al g. *Leptosphaeria*.

I periteci apparirebbero sulle foglie morte, sarebbero minuti, puntiformi come i picnidi, con ostiolo un po' sporgente dall'epidermide e conterrebbero aschi parafisati forniti di otto spore fusiformi, giallastre, trisettate, un po' ristrette ai setti e misuranti 18-19 μ. di lunghezza (fig. 85:4-5).

Sulle foglie morte talora si svilupperebbero anche dei filamenti conidiofori bruni con conidi riferibili al g. *Cladosporium* (forse a *Cl. graminum*) che il Janczewski (2) ritiene sia collegato metageneticamente alla forma di *Septoria* nonchè ad un'altra forma spermogonica appartenente al g. *Phoma*. Garovaglio e Cattaneo attribuiscono al parassita la malattia del grano nota col nome di *allettamento*, Comes (3) invece ritiene che il fungo sia al più un emiparassita ed attribuisce i danni riscontrati sul frumento essenzialmente alle gelate primaverili avvenute in terreni per natura umidi. Giova però avvertire che la malattia in questione non à niente a che vedere coll'allettamento, alterazione che non è di natura parassitaria.

La malattia prodotta dalla *Leptosphaeria* (forma di *Septoria*) e da altri parassiti venne in Italia dal Passerini segnalata e descritta nel 1876 (4).

Mezzi di cura. Non ve ne sono. Si distruggono possibilmente le piantine colpite prima che la malattia si possa propagare.

166. LEPTOSPHAERIA HERPOTRICHOIDES, De Not.

N. ital. Spezzamento dei culmi della segala.

N. stran. *Roggenhalmbrecher.*

Con questo nome è nota la malattia in Germania (5) ove sarebbe abbastanza diffusa ed infesta nei campi di segala. Si trova del resto anche in Italia sul grano producendo quasi gli stessi effetti del così detto *mal del piede* prodotto dagli *Ophiobolus* di cui sarà detto più oltre.

---

(1) Frank in Deutsche Landw. Presse, 22 Aug. 1894; Die krank. d. Pfl., II, pag. 302, 1896.

(2) Ianczewsky, *Polymorphisme du* Cladosporium herb. (Bull. d. l'Ac. d. Sc. d. Cracovie, 1892).

(3) Comes, Critt. Agr., p. 324.

(4) Passerini, *La nebbia dei cereali* (Boll. Com. agr. di Parma, 1876).

(5) v. Frank in Deut. Landw. Presse, 27 Juni, u. 27 Aug. 1894; Die krank. d. Pfl., II, 1896, p. 301.

Caratteri della malattia e del parassita. Alla base dei culmi del grano e della segala si osserva talora un micelio bruno che produce l'annerimento dei culmi non solo in basso, presso terra, ma talora anche in alto. In seguito alla necrosi dei tessuti che si determina alla base della pianta in principio di giugno i culmi di segala si incurvano e si spezzano. Sulle stoppie dopo la messe i periteci maturano e sono numerosi sopra i culmi. Si presentano circondati da molte ife brune, quindi villosi, distintamente ostiolati e contengono otto spore in ciascun asco lunghe 25-33 μ., fusiformi, giallastre, con 6-8 setti trasversali e col terzo articolo alquanto rigonfiato. Il parassita produsse, a quanto riferisce il FRANK nel 1894, notevoli danni in Germania. Del parassitismo di questo fungo se ne occupò il MANGIN in un lavoro riferentesi pure al parassitismo degli *Ophiobolus* (1).

Mezzi di lotta. Identici a quelli consigliabili contro il *mal del piede* ed indicati più oltre diffusamente a proposito di questa malattia.

167. LEPTOSPHAERIA NAPI (FUCK.) SACC.

F. conidica: *Alternaria Brassicae* SACC. var. *exitiosa* (KÜHN) FERR. (= *Polydesmus exitiosus* KÜHN).

N. ital. Nero del colza.

N. stran. Rapsverderber, Schwärze des Rapses; Anbury, Fingers, ecc. *Maladie des siliques du Colza.*

La malattia attaccherebbe diverse crocifere spontanee e coltivate cioè: *Raphanus Raphanistrum, Sinapis arvensis, Diplotaxis tenuifolia, Brassica Rapa, Br. Napus,* ecc., sviluppandosi sulle foglie, sugli steli, ma in particolar modo sulle giovani silique. È comune ovunque e venne ampiamente illustrata dal KÜHN che in Germania ebbe più volte a constatarne gli effetti dannosi (2).

Caratteri esterni. La malattia si manifesta sulle silique del colza e di altre crocifere, quando sono tuttora verdi, con tacche nerastre, puntiformi e sui fusti con macchie pure nerastre, ma lineari che poi confluiscono formando chiazze più grandi (fig. 86:1). Le tacche nere, depresse che si svolgono sulle silique determinano il disseccamento dei tessuti del frutto che cambia di colore, dissecca e si apre lasciando cadere i semi ancor verdi.

---

(1) MANGIN (Compt. rend. de l'Ac. d. Sc., Ag. 1898).

(2) KÜHN in Botan. Zeit., 1886, n. 6, p. 89; Die krank. d. kulturgewächse, 1858, pag. 164.

Caratteri microscopici. Il micelio nei tessuti verdi causa la scolorazione dei corpi clorofilliani e l'imbrunimento della membrana cellulare, esso determina poi alla superficie delle silique e dei fusti lo sviluppo di cespuglietti conidiferi inseriti su una massa pseudoparenchimatosa, bruna, subepidermica. I conidiofori sono bruni, brevi, settati e portano all'apice conidi allungati molto ristretti ed assottigliati in alto, bruni, forniti di numerosi setti trasversali lunghi fino a 140 μ. (fig. 86:2). Questa forma venne dal KÜHN designata come *Sporidesmium exitiosum* e dal MONTAGNE riferita poi al g. *Polydesmus* il quale differirebbe solo dall'affinissimo g. *Alternaria* per l'assenza di setti trasversali; ora siccome questo carattere non è sempre costante oggidì si suol riferire la specie di KÜHN ad *Alternaria Brassicae* cui io pure la riferisco considerandola appena come una varietà pel fatto della scarsezza od assenza di setti longitudinali presenti nel tipo.

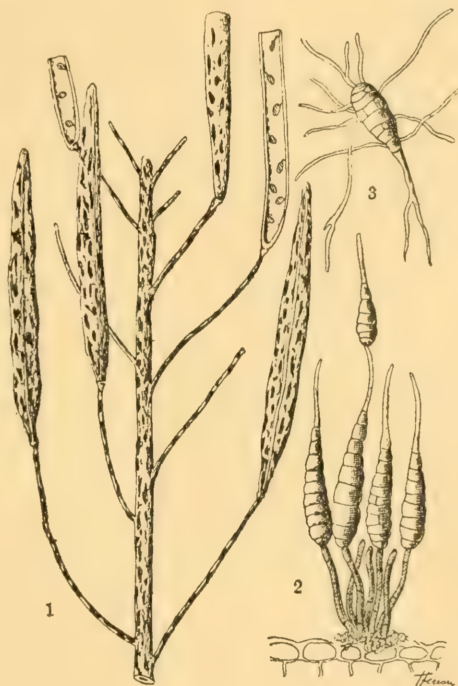


Fig. 86.
Nero del colza.

1. Aspetto di una infruttescenza di rapa con silique colpite dalla malattia. 2. Un cespuglietto di *Alternaria Brassicae* var. *exitiosa* con conidiofori e conidi. 3. Conidio germinante (1 da KIRCHNER, 2 origin., 3 da KÜHN).

I conidi germinano facilmente nell'acqua emettendo numerosi tubi di germinazione i quali sugli organi verdi penetrano attraverso gli stomi ed invadono i tessuti sottostanti nei quali poi si costituisce un abbondante micelio intracellulare (fig. 86:3). FUCKEL avrebbe trovato in primavera sugli steli secchi di *Brassica Napus* e *B. Rapa* già stati attaccati dalla malattia dei periteci ascofori con ascospore fusiformi, giallastre e trasversalmente fornite di sei setti, riferibili ad una *Leptosphaeria* (*L. Napi* [FUCK.] SACC.).

Che questa specie sia la forma ascofora dell'*Alternaria* che dan-

neggia le silique non è cosa certa non essendo stato provato sperimentalmente.

Mezzi di cura. Kühn consiglia di tagliare il raccolto prima della maturità dei semi e di ammucchiare i fusti forniti di silique in modo che queste siano rivolte verso l'interno del mucchio. Così i semi contenuti in esse completerebbero la loro maturazione, quando naturalmente i fasci di piante siano esposti in luogo asciutto e sano. Secondo Wolf è buona pratica il distruggere le crocifere spontanee come *Raphanus, Sinapis*, ecc., comuni nei seminati e spesso colpite dalla malattia che può così passare alle crocifere coltivate. Comes (1) riferisce questa alterazione al parassitismo della *Rhizoctonia violacea* var. *Brassicae* e considera le altre crittogame come manifestazioni secondarie. Ciò però sarebbe contrario al fatto che il nero del colza è stato trovato assai spesso su piante le cui radici erano perfettamente sane e normali.

168. LEPTOSPHAERIA CIRCINANS (Fuck.) Sacc.

F. sterile: *Rhizoctonia violacea* Tul. f. *Medicaginis* (DC.): = *Rh. Medicaginis* DC.

N. ital. Mal vinato dell'erba medica.

N. stran. Wurzeltöter der Luzerne; Rhizoctone de la Luzerne.

Questa gravissima malattia attacca in prima linea la *Medicago sativa*, ma danneggia anche il *Trifolium pratense*, il *Tr. repens*, il *Tr. hybridum*, ecc., secondo Comes anche il *Fagiolo* e la *Fava* e secondo altri anche la *Sulla* (*Hedysarum coronarium*). È stata riscontrata la prima volta in Francia dal De Candolle nel 1815 (2): ma è diffusissima oltre che in Francia anche in Italia, in Germania e nella Danimarca.

Caratteri esterni. La malattia si rende manifesta per lo più verso il mese di giugno: nel primo anno si mostra isolatamente nel medicaio, nell'anno successivo si allarga e forma altorno ai centri di infezione delle zone circolari più o meno larghe in cui le piante prima ingialliscono e poi disseccano completamente. Così si vengono a formare nel medicaio delle lacune che si allargano man mano, confluiscono insieme e finiscono per distruggere buona parte della coltivazione se la malattia non viene arrestata a tempo con opportuni trattamenti. Sulla parte aerea non vi è nessun indizio che riveli la presenza di

(1) Comes, Crittogamia Agr., p. 344.

(2) De Candolle, Mém. d. Mus. d'Hist. Nat., 1815.

un parassita; per constatare la sede della malattia e le cause bisogna cercare di strappare le piantine ammalate e quelle recentemente dissecate. Esse si strappano facilmente non offrendo il fittone colpito dal

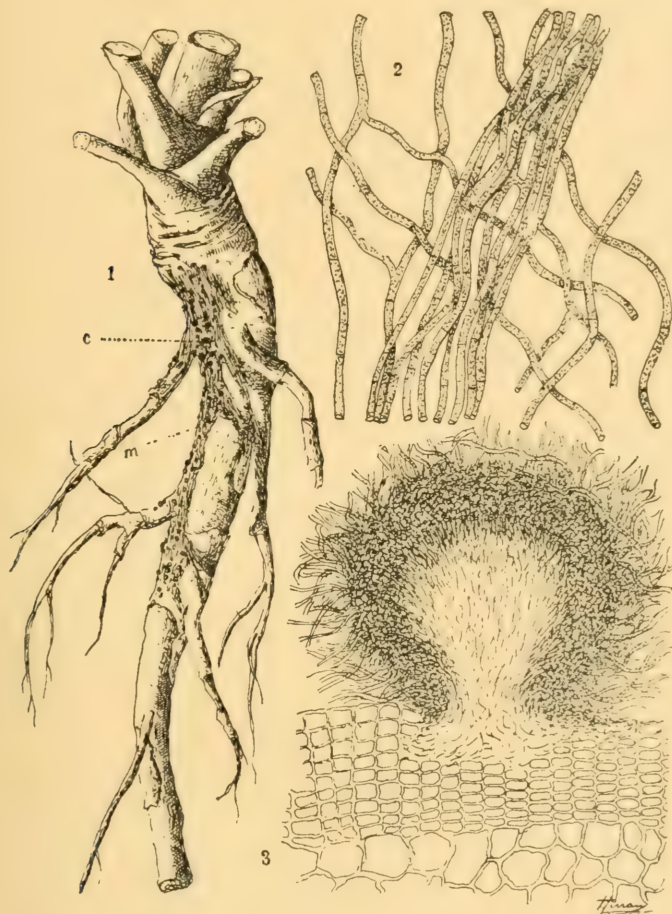


Fig. 87.
Mal vinato dell'erba medica.

1. Radice di *Medicago sativa* colpita dal parassita: *m* micelio, *c* corpi miliari. 2. Micelio di *Rhizoctonia violacea*. 3. Un corpo miliare sezionato longit., impiantato nel periderma della radice, assai ingrandito (tutte originali).

micelio del fungo più alcuna resistenza. La parte superiore del fittone che talora è ancora sana presenta numerose radici avventizie nelle piante ancora in parte vegete: la parte inferiore del fittone invece è fracida; presenta una profonda disgregazione della scorza e

del cilindro corticale, mentre alla superficie si nota come una patina ragnatelosa di color rosso-violaceo o vinoso da cui si dipartono pure cordoni rizomorfici dello stesso colore che si diramano nel suolo (fig. 87:1). Questo strato violaceo forma come una specie di astuccio che si è sostituito all'epiblema od al periderma: sulle radici delle piante morte la putrefazione à raggiunto il cilindro legnoso che spessissimo si mostra a nudo nelle radici strappate. Queste emanano uno spiccato odore fungino. Alla superficie del feltro miceliale si notano poi dei piccoli corpiccioli sporgenti (tubercoli miliari) da cui si dipartono le sottili ramificazioni che si espandono nel terreno alla ricerca di nuove radici sane da infettare. Questi corpiccioli sono impiantati nei tessuti corticali e servono sia alla presa dell'alimento dalla pianta che alla disgregazione dei tessuti stessi.

Caratteri botanici del parassita. Il feltro violaceo che avvolge le radici è costituito dal micelio del parassita le cui ife ànno parete violacea, di color vinoso, sono settate, di calibro subeguale, misuranti da 4,5-9 μ. diam., assai ramose (fig. 87:2). Alcune ife più grandi, irregolari e con setti approssimati aggrovigliandosi assieme formano dei corpi tubercoliformi o noduli di color giallo-rossastro da prima e più tardi rosso-scuro o nerastro. Essi sono ben visibili sia sulle radici della medica che del trifoglio.

Tali ammassi vennero designati col nome di *corpi tuberoidi* e sono costituiti da una fitta trama di cellule corte che alla periferia si prolungano in ife. Oltre tali corpi si notano sulle radici delle masse più piccole, dense, bruno-scure, formate da un fitto intreccio di micelio, subglobose, coll'aspetto quasi di periteci, fornite di uno strato corticale di color bruno da cui si irradiano numerose ife che le collegano insieme. Esse sono impiantate sulla scorza della radice da cui erompono, mentre nella parte inferiore penetrano nel cilindro corticale provocando la disorganizzazione dei tessuti radicali. Questi corpi sclerozifomi vennero già osservati e descritti dal TULASNE e sono designati col nome di *corpi miliari* (fig. 87:3). Alcuni autori li interpretano come picnidi o periteci sterili, PRILLIEUX però è di opinione che si tratti di organi con funzione di succhiatoi (1).

Secondo FUCKEL alla forma micelica sterile descritta e che corrisponde alla *Rh. violacea* TUL. f. *Medicaginis* (DC.) si riferirebbero alcune forme fruttifere da lui osservate su radici morte e fracide di

---

(1) PRILLIEUX in Compt. rend. Ac. Sc., Paris, CXIII, 1891, p. 1072.

medica (1). Così avrebbe osservata una forma conidica (*Lanosa nivalis* Fr.) e trovata una forma picnidica costituita da concettacoli àstomi contenenti stilospore pluriloculari, violacee coi due articoli mediani più rigonfiati (*Byssothecium* [Hendersonia] *circinans*) nonchè una forma ascofora rappresentata da periteci contenenti aschi ottospori con ascospore allungate (32 = 12 μ.) trisettate, coi due articoli mediani più grandi e violacei e i due estremi jalini, riferibile quindi al g. *Leptosphaeria* (*L. circinans* [Fuck.] Sacc.). I rapporti tra questa forma ascofora e la *Rhizoctonia* non vennero però ancora provati sperimentalmente, rimane quindi ancora cosa dubbia che la *Leptosph. circinans* sia la forma perfetta del fungo che si rinviene esclusivamente come parassita allo stato di micelio sterile. Anzi poichè la forma *Medicaginis* della *Rh. violacea* non differisce che per la matrice dalle altre forme di cui mi occuperò altrove cioè fra i *micelii sterili* perchè con esse, salvo che per la *Rh. violacea* f. *Solani* (*Rh. Solani* Tul.) che il Güssow riporta al ciclo evolutivo di un imenomicete (*Corticium vagum* v. *Solani*), non furono trovate in rapporto forme ascofore, avrei forse potuto evitare di parlarne a proposito di *Leptosphaeria circinans*, ma poichè questo fungillo è stato trovato dal Fuckel in Germania sulle radici di *Medicago* già infestate dalla *Rhizoctonia* non si può escludere — fino a prova contraria — che con essa non abbia qualche rapporto. Onde mi sono deciso a parlare del *mal vinato* della medica a questo punto.

Condizioni favorevoli di sviluppo. Pare che la malattia sia più frequente nei luoghi bassi: ciò può darsi perchè ivi più facilmente sonvi condizioni più favorevoli di umidità; io però ebbi occasione di osservarla moltissime volte in regioni di collina benissimo esposte ed in terreni apparentemente di buona costituzione. La *Rhyzoctonia* può resistere nel terreno anche moltissimi anni dopo che il medicaio è stato distrutto: secondo alcuni la sua vitalità si spingerebbe anche oltre i 20 anni!

Eriksson è di opinione che molte cattive erbe dei campi (le graminacee eccettuate) possano dar ricetto al parassita il quale troverebbe così il mezzo di conservarsi e di diffondersi più facilmente.

Mezzi di lotta. Data la grande resistenza del parassita riesce assai difficile liberare un campo infetto fortemente. Si possono invece ottenere migliori risultati col reprimere i primi centri di infezione che si possono manifestare nella coltivazione. Le piante ammalate debbono

---

(1) Fuckel in Bot. Zeit., 1861, n. 34, p. 250.

essere estirpate o falciate estendendo queste operazioni anche alle piante periferiche alla zona infetta, benchè apparentemente sane per una larghezza di 25-30 centimetri.

Si scassa quindi il terreno alla profondità di un metro, un metro e 20 centimetri e si raccolgono diligentemente tutte le radici e frammenti di radici che così vengono estirpate e che debbono essere bruciate. Si mescoli alla terra così smossa della calce viva polverizzata nelle proporzioni di una parte di calce per tre di terra e quindi si inaffi discretamente con acqua. Il latte di calce che si forma potrà distruggere frammenti di micelio che possono trovarsi nel terreno.

Volendo rompere un medicaio infetto per facilitare la decomposizione delle radici colpite si spargano 8-10 quintali di calce viva per ettaro e poi si proceda alla lavorazione del terreno coll'aratro. Invece che colla calce si può disinfettare il suolo mediante il solfuro di carbonio da usarsi nelle proporzioni di 150-200 grammi per mq., oppure con formalina nelle proporzioni di 60 grammi per mq. (1). Secondo SELBY (2) irrorando il terreno con una soluzione acquosa di formalina nella proporzione di due parti di formalina (al 40 per cento) su 400 parti di acqua in modo da bagnare ogni mq. di suolo infetto con 80-90 litri di tale soluzione si uccide il micelio della *Rhyzoctonia:* però bisogna attendere poi qualche tempo prima di riseminare affinchè ogni traccia di formalina, che è nociva alla germinazione, sia scomparsa. È prudente però nei terreni così lavorati o nei tratti dissodati del medicaio seminare foraggi annuali oppure cereali.

L'isolamento delle piante colpite mediante fosse profonde come è stato da alcuno consigliato non è qui praticabile e non dà buoni risultati data la profondità che raggiungono le radici della *Medicago sativa.*

G. Pleospora RABH.

Periteci semplici, globulosi, membranacei, erompenti, ordinariamente caulicoli. Aschi parafisati con spore settato-muriformi, giallastre o brune.

Le ascospore germinano facilmente emettendo parecchi tubi promicelici, uno in corrispondenza ad ogni setto. Come forme conidiche si riferiscono specie del g. *Alternaria, Macrosporium,* ecc. Specie numerosissime, ma tipicamente saprofite. Meritano tuttavia un breve cenno le seguenti:

(1) PEGLION in *Italia Agricola*, XLI (1904), n. 14, p. 324.

(2) SELBY A. D. in Ohio Agr. Exper. St., 1906. circ. n. 59.

1.° *Pl. herbarum.*	Saprofita, ma talora anche in parte parassita su piante ortensi (cipolla, aglio, asparagio, ecc.).
2.° *Pl. Hyacinthi.*	Parassita dei bulbi di Giacinto.
3.° *Pl. putrefaciens.*	Danneggia le foglie della Bietola.
4.° *Pl. albicans.*	Si svolge sui fusti della Cicoria.
5.° *Pl. Hesperidearum.*	Attacca i frutti di Arancio.
6.° *Pl. infectoria.*	Dubbiamente parassita sui culmi di frumento.

169. PLEOSPORA HERBARUM (PERS.) RABH.

F. conidica: *Macrosporium commune* RABH., *M. sarcinula* BERK., *M. parasiticum* THÜM., *Alternaria tenuis* NEES.

N. della malattia. Annerimento delle piante ortensi (*Allium cepa, A. sativum, Asparagus,* ecc.).

È una specie che si trova su una quantità grandissima di piante però abitualmente allo stato saprofitico. Tuttavia THÜMEN in Germania, PRILLIEUX in Francia (1) l'avrebbero riscontrata dannosa alle coltivazioni delle cipolle e dell'aglio di cui determinerebbe il marciume dei bulbi. Secondo altri anche l'erba medica ne sarebbe danneggiata e presenterebbe disseccamento e caduta delle foglie in conseguenza al parassitismo del fungo. Anche il tabacco verrebbe, secondo il BEHRENS (2), attaccato e sulle foglie la malattia si mostrerebbe con tacche brune irregolarmente rotondate che finiscono per disseccarsi. Sui bulbi di aglio e di cipolla attaccati vi sarebbe abbondante micelio che all'esterno costituisce filamenti bruni, settati, sostenenti all'estremità grossi conidi bruni trasversalmente e longitudinalmente settati o sarciniformi che corrisponderebbero a *M. sarcinula* BERK. var. *parasiticum* THÜM. Forme conidiofore consimili si mostrerebbero pure sulle foglie e sugli steli languidi di dette piante nonchè sull'*Asparagus,* sulla *Medicago,* ecc.

Sulle foglie del tabacco nei punti colpiti BEHRENS avrebbe osservato lo sviluppo di una muffa olivacea, vellutata, costituita da brevi conidiofori sostenenti conidi a catenella, acuminati all'estremità, olivacei, muriformi-settati, misuranti 30-40 $\times$ 12-15 μ.

Questa forma verrebbe ascritta all'*Alternaria tenuis* NEES. Questo fungillo è anche comunissimo sui frutti e sulle foglie degli agrumi sia allo stato saprofitico sia come emiparassita.

---

(1) PRILLIEUX in Bull. d. la Soc. Myc. d. France, t. IX, 1893 e Malad. d. Pl. Agr., II, 1897, p. 230.

(2) BEHRENS in Zeit. f. Pflanzenkrankh., II, 1892, p. 327.

Sugli organi colpiti in via di essiccamento si svolgono periteci sparsi, subepidermici, neri, globulosi ed un po' depressi contenenti aschi parafisati ed in essi otto spore oblunghe, longitudinalmente e trasversalmente settate (5-7 divisioni trasversali), giallo brune, delle dimensioni di 30-40 × 16-18 μ. Questa forma è riferibile a *Pleospora herbarum* (PERS.) RABH. Le splendide ricerche di GIBELLI e GRIFFINI (1) ànno provato i rapporti di questa specie colle forme conidiche riferibili ai g. *Alternaria* e *Macrosporium* escludendo invece rapporti col g. *Cladosporium* come aveva ammesso TULASNE.

Secondo i sullodati autori il *Macrosporium sarcinula* sarebbe più propriamente la forma conidica di una varietà di *Pl. herbarum* che potrebbe, come ammette il MATTIROLO (2), considerarsi come il tipo, ma che GIBELLI e GRIFFINI designano come nuova specie (*Pl. sarcinula*), mentre l'*Alternaria tenuis* sarebbe forma conidica di *Pl. Alternariae* GIB. et GRIF., inclusa dagli altri autori in *Pleospora herbarum* e da altri riferita invece a *Pl. infectoria* FUCK. (3).

Mezzi di cura. Data la poca importanza di questo fungillo come parassita non sono necessari in generale mezzi di cura: l'allontanamento o la distruzione degli organi o delle piante colpite è l'unico rimedio per evitarne la diffusione.

170. PLEOSPORA HYACINTHI, SORAUER.

N. ital. Nero dei giacinti.

N. stran. Schwärze der Hyacinthen; Noire des Hyacinthes.

È una malattia che venne studiata in Germania dal SORAUER nel 1878 (4). Si manifesterebbe con macchie nere un po' rilevate, isolate o confluenti sì da formare larghe chiazze crostose che si svolgono sui catafilli dei bulbi di giacinto che sono invasi da un abbondante micelio jalino, settato. Da questo micelio si forma alla superficie delle squame uno strato nerastro costituito da ife brune, fortemente settate, con articoli brevi e piuttosto larghi. Su tali laminette stromatiche si

---

(1) GIBELLI e GRIFFINI, *Polimorfismo della Pleospora herbarum* (Arch. Trienn. d. Lab. Critt. dell'Univ. di Pavia, vol. I, p. 53-92, 1874).

(2) MATTIROLO in Malpighia, vol. II, p. 357-378, 1888.

(3) Confrontare anche a proposito di queste forme e specie appartenenti al ciclo della *Pl. herbarum*, il recente ed interessante lavoro di CAVARA e MOLLICA: *Ricerche intorno al ciclo evolutivo di una interessante forma di* Pleospora herbarum (Ann. Myc., vol. V, 1907, p. 119).

(4) SORAUER. *Untersuch. über d. Ringenkrankh. und den Russtau d. Hyacinthen.* Berlin 1878. — Handb. d. Pflanzenkrankh., Berlin 1886, p. 340.

sviluppano rami conidiofori bruni, settati, fascicolati, portanti all'estremità conidi bicellulari, caratterizzando la forma di *Cladosporium fasciculare* FR. SORAUER avrebbe inoltre osservato anche altri conidi simili a quelli dell'*Alternaria tenuis*.

I conidi germinando in condizioni favorevoli di umidità facilmente sulle squame dei bulbi, li infettano coi loro tubi promicelici. Oltre la forma conidica vi sarebbero ancora due forme picnidiche: una con piccole spore jaline ed altre con grosse spore brune. In autunno poi sui catafilli secchi il SORAUER avrebbe osservato una specie di *Pleospora* che egli designa col nome di *Pl. Hyacinthi*.

La malattia avrebbe carattere infettivo e si diffonderebbe essenzialmente quando vi è eccesso di umidità nel suolo.

Mezzi di cura. Distruggere i bulbi attaccati: migliorare le condizioni del terreno con opportuni drenaggi o con aggiunte di sabbia silicea o rimescolandovi un po' di calce viva.

171. PLEOSPORA PUTREFACIENS (FUCK.) FRANK.

N. ital. Annerimento delle foglie di bietola.

N. stran. Schwärze oder Bräune der Runkelrübenblätter; Pourriture de la Betterave.

Malattia studiata dal FRANK (1) e notevolmente diversa dal marciume del cuore prodotto da *Phyllosticta* (Sphaerella) *tabifica* oltre che per causa anche per effetti. Vengono colpite in generale non le foglie del cuore, ma per lo più le vecchie foglie che diventano languide, manifestando chiazze brune, subrotonde, disseccano e si coprono di una muffa vellutata olivacea, formata dai conidiofori. Nelle cellule epidermiche scorre un micelio bruno molto settato da cui si svolgono verso l'esterno dei conidiofori forniti all'estremità di conidi obovato-clavati, bruni, longitudinalmente e trasversalmente settati misuranti circa 82×16 µ. Questa forma conidica corrisponderebbe a *Clasterosporium putrefaciens* (FUCK.) SACC.

In autunno su tali foglie si sviluppano periteci di una *Pleospora* che maturano su tali organi marcescenti al suolo, presentando nell'interno aschi e spore non molto diverse da quelle della *Pl. herbarum*. FRANK tuttavia riferisce questa specie a *Pl. putrefaciens*.

È malattia poco dannosa che si può combattere colla raccolta e distruzione delle foglie ammalate e prevenire con trattamenti alla poltiglia bordolese.

---

(1) FRANK, Krankh. d. Pflanzen, 1895, II, p. 298.

172. PLEOSPORA ALBICANS, Fuck.

F. picnidica: *Phoma albicans* Rob. et Desm.

N. ital. Mal bianco degli steli di cicoria.

N. stran. Maladie de la Chicorée; Krankheit der Cichorienpflanze.

Studiata dal Prillieux (1) in Francia ove sarebbe dannosa negli orti alla coltivazione della cicoria di cui attacca la parte inferiore dei fusti nonchè le foglie, compromettendo lo sviluppo dei fiori, la maturazione e quindi la raccolta dei semi.

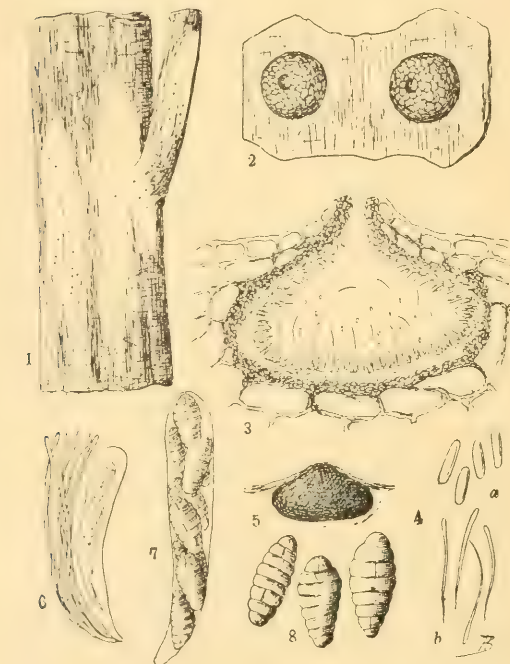


Fig. 88.

Mal bianco degli steli di cicoria.

1. Porzione di fusto di cicoria attaccato dalla malattia. 2. Due picnidi di fronte (*Phoma albicans*). 3. Un picnidio in sezione longitudinale. 4. *a. b* Spore biformi. 5. Peritecio di *Pleospora albicans*. 6. Giovane asco con parafisi. 7. Asco maturo. 8. Ascospore (tutte secondo Prillieux).

Si manifesta sui fusti con macchie più o meno estese giallastre a contorno bruno, che più tardi diventano biancheggianti, mentre al centro appaiono minuscole punteggiature nere formate dai corpi fruttiferi (figura 88:1). Anche sulle foglie si manifestano le stesse tacche giallastre bordate di scuro sulle quali si distinguono anche i punti neri.

Caratteri del parassita. Nei tessuti colpiti, specialmente nei vasi si distingue al microscopio abbondante micelio jalino, gracile, ramificato, settato. I tessuti seccano, le cellule si riempiono di aria da ciò il color bianco delle macchie. Sotto l'epidermide si formano picnidi minuti, con sporule cilindriche, minute, jaline e continue (*Phoma albicans* Rob. Desm.) (fig. 88:2,3,4). Sul finire dell'inverno nell'anno seguente sulle stesse tacche nei cauli

(1) Prillieux in Bull. d. la Soc. Myc. d. France, 1896, p. 82: Maladies d. Pl. Agr., 1897, p. 248.

secchi si sviluppano i periteci di una *Pleospora* (*Pl. albicans* FUCK.) (fig. 88:5,8) cui già il FUCKEL riferì la forma picnidica.

Condizioni favorevoli, danni, cure. Condizioni favorevoli di sviluppo sono il calore e l'umidità, quindi la malattia sarebbe specialmente frequente sul finire della primavera quando la stagione sia piovosa: d'estate la malattia in generale si arresta. Le piante colpite seccano parzialmente o totalmente e se l'attacco si effettua prima del completo sviluppo dei semi, ne compromette la maturazione. Si può combattere la malattia collo sradicare le piante colpite e non lasciarle in sito a marcire nel suolo perchè così si favorisce lo sviluppo della forma ascofora o di conservazione, ma bruciarle.

173. PLEOSPORA HESPERIDEARUM, CATTAN.

N. ital. Vaiolatura o nebbia dei frutti degli agrumi.

N. stran. Die Schwärze der Orangenfrüchte.

La malattia venne studiata nel 1878 dal prof. CATTANEO (1) e da lui attribuita ad una nuova specie del g. *Pleospora*. Si manifesta sui frutti di arancio con macchie irregolari, depresse, di varia grandezza che più tardi si ricoprono come di una specie di pulviscolo nero. I frutti colpiti diventano secchi, duri e quindi inutilizzabili. Il pulviscolo è formato dai conidi dello *Sporidesmium piriforme* CORDA che sarebbe la forma conidica della *Pleospora Hesperidearum* i cui periteci non apparirebbero che più tardi sparsi sulle macchie brune dei frutti, immersi negli strati più esterni dell'epicarpio, globosi, papillati, forniti all'interno di aschi ovato-oblunghi contenenti otto spore ellittiche, muriformi-settate, fosche, misuranti $40\text{-}50 \times 18\text{-}20\,\mu$. Il CATTANEO mediante i conidi riuscì a riprodurre la malattia, dimostrando così l'azione parassitaria del fungo.

Non è un'alterazione nè molto grave nè molto diffusa: la distruzione degli aranci infetti nelle località ove si sviluppa (Napoletano, ecc.) sarebbe più che sufficiente per rendere anche più miti i già lievi danni.

174. PLEOSPORA INFECTORIA, FUCK.

N. d. malattia. Annerimento dei culmi.

Questa specie di cui è dubbia l'azione parassitaria si ritrova con una certa frequenza sui culmi di segala, grano, orzo, specialmente verso la base e non di rado in società coll'*Ophiobolus graminis*. Nei

---

(1) CATTANEO A., *La nebbia degli Esperidj* (Arch. Lab. Critt. d. Pavia, volume IV, p. 3-8, Milano 1879).

punti attaccati i culmi si presentano anneriti e dalla periferia di essi sporgono piccoli corpiccioli nerastri, generalmente disposti in serie che sono periteci in cui sonvi aschi cilindrici, parafisati contenenti spore ovato-allungate 5-settate, giallognole, divise anche longitudinalmente da un tramezzo e misuranti circa 18-26 $\times$ 9-12 μ.

La bruciatura delle stoppie infette serve ad impedire la diffusione di questo fungillo ed anche degli *Ophiobolus* che sono notevolmente più dannosi.

G. Cucurbitaria Gray.

Caratterizzato da periteci cespitoso-erompenti, neri, di consistenza carbonacea. Gli aschi sono parafisati e contengono spore fosche trasversalmente e longitudinalmente settate.

175. CUCURBITARIA LABURNI (Pers.) Ces. e De Not.

N. d. malattia. Cancro dei rami del maggiociondolo.

Si sviluppa sui rami del maggiociondolo (*Cytisus Laburnum*) senza essere però un vero parassita poichè il fungo non avrebbe la capacità di penetrare attraverso la corteccia sana, ma solo si insinuerebbe là ove esistono soluzioni di continuità, piccoli lesioni che mettono a nudo i tessuti sottostanti. È dunque quel che si dice un parassita di ferita. Tubeuf (1) ne studiò la biologia ed avrebbe provato che attraverso a lesioni superficiali il micelio penetra nei tessuti corticali quindi invade anche gli elementi legnosi ove determinerebbe una formazione gommosa. Nei punti cancrenosi compare prima una forma conidica, quindi sotto la corteccia si viene a costituire come una specie di stroma su cui si costituiscono dei picnidi riferibili alla *Diplodia Cytisi* Aw., più tardi compaiono i periteci con ascopore settato-muriformi.

La malattia non à che scarsissima importanza, trattandosi di pianta per lo più spontanea.

176. CUCURBITARIA PITHYOPHILA (Kunze) De Not.

N. ital. Tumori dell'abete.

N. stran. Erkrankung der Weisstanne.

---

(1) Tubeuf, *Cucurbitaria Laburni auf Cytisus Laburnum* (Bot. Centr., XXVI, pag. 229, 1886).

La malattia produce ipertrofie sui rami dei giovani abeti (*Abies pectinata*) ed in Italia venne dettagliatamente studiata dal prof. CAVARA (1) che la scoprì in Toscana, a Vallombrosa. Si manifesta sui rami con escrescenze lunghe alle volte fino a sei centimetri: la superficie della parte ammalata appare nera, rugosa (fig. 89:1). Il legno presenta un accrescimento anormale, i rami colpiti disseccano e talvolta si à la morte della giovane pianta. Nei tumori si trova il micelio del fungo il quale costituisce nelle screpolature della corteccia uno stroma con numerosi corpi fruttiferi ordinati secondo linee trasversali al ramo. Tali periteci sono subglobosi con piccolo poro, immersi in uno stroma bianchiccio formato da pseudoparenchima e spesso circa mezzo millimetro (figura 89:2). Nei periteci che sono forniti di grossa parete nera si trovano aschi parafisati con spore 4-cellulari, settate solo trasversalmente (figura 89:3,4).

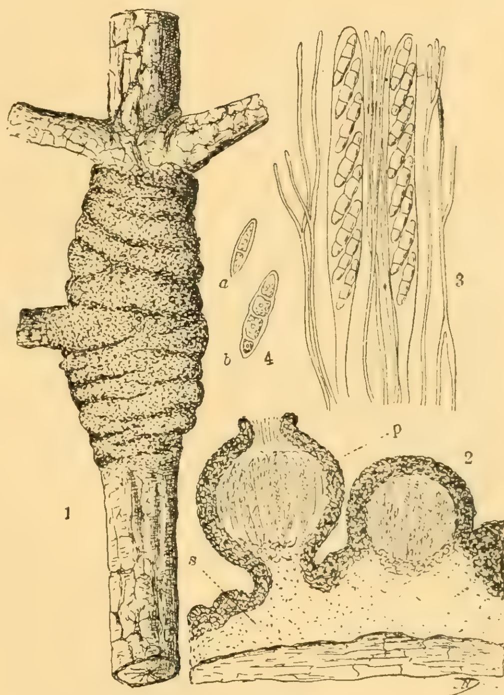


Fig. 89.
Tumori dell'Abete.

1. Ramo di *Abies* colpito dalla malattia. 2. Stroma (*s*) e periteci (*p*) della *Cucurbitaria pithyophila*. 3. Aschi e parafisi. 4. Ascospore (*a* immatura, *b* matura) (tutte da CAVARA).

Per impedire la diffusione di questa malattia si debbono tagliare e bruciare i rami ammalati e nei vivai sradicare le piante infette.

(1) CAVARA F., *Über eine neue Pilzkrankheit d. Weisstanne:* Cucurbitaria pithyophila DE N. (Zeit. f. Pflanzenkr., VII, 1897, p. 321-325).

G. Ophiobolus Riess.

Distinto per la presenza di periteci senza stroma, talora subconici con ostiolo prominente, non di rado pelosi, contenenti lunghi aschi ed ascospore filiformi, giallastre, a diversi setti trasversali. Molte specie di questo genere sono saprofite, due però arrecano non di rado gravi danni alla coltivazione del grano.

177. OPHIOBOLUS GRAMINIS, Sacc.

N. ital. Mal del piede del grano, diradamento del grano.

N. stran. Piétin, Maladie du Pied, Fusskrankheit des Getreides.

Il mal del piede del grano è malattia gravissima e purtroppo assai diffusa oltre che in Francia, in Germania e nel Belgio anche largamente in Italia. Essa è dovuta al parassitismo di tre specie di funghi che indipendentemente l'un dall'altra possono produrre gli stessi effetti: l'*Ophiobolus graminis*, l'*Oph. herpotrichus* e la *Leptosphaeria herpotrichoides* della quale abbiamo già parlato. Questi parassiti possono attaccare oltre che il frumento, anche l'orzo, la segala e l'avena provocando danni assai intensi, che in Italia sono più sensibili nel Lazio, nella Maremma, nel Pugliese, in Toscana e nell'Umbria.

Caratteri esterni della malattia. Gli effetti del male si rendono manifesti specialmente nel maggio-giugno e quando sono intensi è facile constatare il deplorevole stato della vegetazione dei grani anche a distanza e specialmente osservando dall'alto un campo infetto. Si notano allora qua e là radure di forma irregolare o talora tondeggianti, larghe da pochi metri quadrati fino ad oltre mezzo ettaro. Ciò à potuto constatare il prof. Peglion nell'Agro Romano, regione specialmente soggetta al diradamento del grano (1). La malattia si inizia dopo il mese di marzo: allora le piante incominciano ad offrire un aspetto clorotico e non di rado disseccano prima ancora di emettere la spica, soffocate ben spesso dallo sviluppo di cattive erbe che prendono la prevalenza nel campo sui cereali deboli e deperiti. Sradicando un cespuglietto di grano, di avena o di altro cereale colpito si nota che il sistema radicale è profondamente disorganizzato e che l'alterazione interessa anche la regione sopra il colletto cioè i due primi

(1) Peglion. *Il diradamento del grano e dell'avena nell'Agro Romano e nella Maremma* (Staz. Sperim. Agr. Ital., Modena 1898. vol. XXXI, fasc. V, p. 467-484).

internodi del culmo. Là si distingue una incrostazione nera che si diffonde al disotto delle guaine che sono marcescenti e costituisce una larga zona scura alla base delle piante (90 : 1). Tali parti alterate esalano uno spiccato odore fungino. Solo nell'autunno e sulle stoppie dei grani ammalati lasciate imprudentemente sul campo si possono rinvenire colle caratteristiche incrostazioni nere sugli internodi più vicini a terra dei piccoli e numerosi corpiccioli prominenti che rappresentano gli organi di riproduzione e di conservazione del parassita.

Caratteri del parassita. L'azione parassitaria dell'*Ophiobolus graminis* venne messa in evidenza la prima volta da Prillieux e da Delacroix (1) nel 1890 in Francia. La crosta nerastra che riveste all'esterno i culmi verso la loro base è costituita da un micelio ad ife ramose, brune, settate, fra di loro intrecciate e costituenti qua e là come una pellicola stromatica che si distende al disotto delle guaine: il micelio penetra inoltre nei tessuti del culmo ove le ife più pallide o quasi incolori si insinuano e penetrano nel lume cellulare (fig. 90:2,3). Durante la primavera e l'estate il parassita si

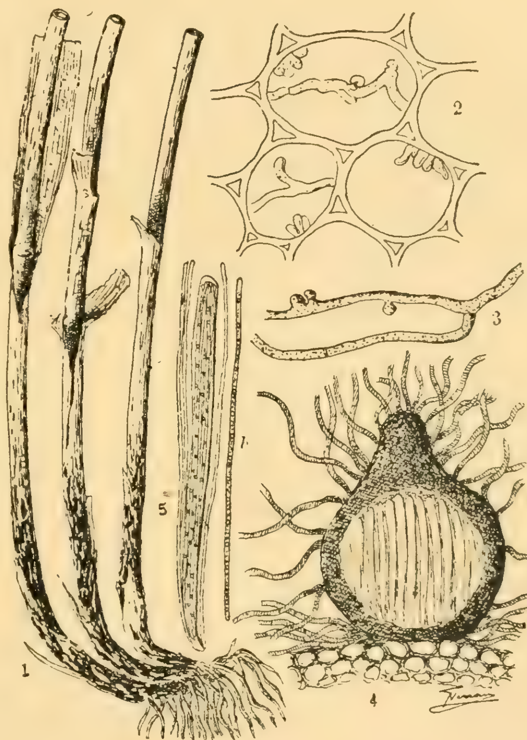


Fig. 90.
Mal del piede del grano.

1. Base di un cespuglietto di grano affetto dalla malattia. 2. Micelio intercellulare del parassita. 3. Porzione di ifa micelica di *Ophiobolus graminis*. 4. Peritecio in sezione longitudinale di *Ophiob. herpotrichus*. 5. Asco e parafisi di *Ophiob. herpotrichus*, in *b* ascospora (originali, eccetto 2-3 da Prillieux).

(1) Prillieux et Delacroix, *La maladie du pied du Blé* (Bull. de la Soc. Myc. de France, t. VI, p. 100, 1890).

mostra esclusivamente sotto questa forma sterile: nell'autunno però sui punti infetti dei culmi giacenti al suolo si costituiscono dei periteci nerastri a forma di fiasco, cioè rigonfi in basso e in alto un po' attenuati in un collo breve e largo, troncato, inseriti alla base su un ammasso di ife brune ed un po' infossati nei tessuti del culmo colla loro parte rigonfia. I periteci a differenza di quelli della specie seguente sono quasi glabri alla loro superficie o tutt'al più forniti di brevi e rade ife brune a foggia di peli. In ogni peritecio si trovano numerosi aschi non parafisati contenenti ciascuno otto spore allungate, filiformi misuranti 70-75 $\times$ 3-4 μ., da prima pluriguttulate poi trisettate. Le spore svernano sulle stoppie e germinano a quanto pare in primavera sul terreno infettando le giovani piante dei cereali e dando luogo così alla produzione del micelio nero e crostoso. Secondo il PEGLION siccome le prime traccie del male si veggono sulle radici è probabile che la prima infezione si trasmetta alle radici primarie od autunnali donde poi passerebbe al colletto ed agli internodi inferiori del culmo.

Condizioni favorevoli allo sviluppo della malattia. Tutte le condizioni di ambiente che possono in qualche modo pregiudicare lo sviluppo del grano e di altri cereali possono favorire lo sviluppo del mal del piede. Così il PEGLION ammette tra le condizioni favorevoli alla malattia l'esaurimento del suolo per ripetute colture di cereali dipendente essenzialmente da scarsità di fosfati, l'umidità del suolo per cui la malattia sarebbe più frequente nei terreni naturalmente umidi od acquitrinosi (regioni di Maremma, ecc.), la scarsità dello strato coltivabile, l'*arrabbiaticcio* che contrarrebbero i grani quando vengono seminati in terreno solo bagnato superficialmente e che si manifesta poi nella primavera con una vegetazione stentata e languente, l'abbondanza delle pioggie durante la stagione primaverile.

Mezzi di lotta. Consistono prima di tutto nell'estirpazione e bruciatura delle stoppie nell'estate, cioè prima che si siano costituiti gli organi di riproduzione del fungo parassita. Si faranno seguire quindi due arature una superficiale ed una profonda, spandendo nell'intervallo fra le due operazioni sul terreno 5 quintali di calce viva per ettaro. Nei terreni già esauriti per ripetute colture di cereali sarà bene eseguire buone concimazioni fosfatiche, quando non sia più opportuno sospendere la coltura dei cereali e sostituire invece il trifoglio o la medica od altre leguminose per arricchire il terreno di principî azotati. Per impedire che i grani contraggano l'arrabbiaticcio sarà bene evitare di far semine su terreno bagnato solo superficialmente, prima

della semina si eseguiranno, come ben consiglia il Poggi, opportune rullature per rassodare bene il terreno prima o dopo la semina (a seconda che si semina a righe od a spaglio), ripetendo l'operazione, se sarà del caso, durante la primavera a terreno asciutto.

Secondo Peglion nessuna varietà di frumento presenterebbe una vera e propria resistenza contro il diradamento (1).

Schribaux (2) aveva eseguito diverse esperienze per vedere se era possibile distruggere i germi del parassita disinfettando il suolo mediante inaffiatura del terreno infetto con soluzioni di solfato di ferro, di rame e di acido solforico prima della semina del frumento. Le prove diedero risultati sconfortanti poichè i trattamenti avevano poco effetto contro i germi del fungo e d'altro lato potevano pregiudicare lo sviluppo dei cereali alterando la costituzione chimica del terreno.

Non rimangono dunque contro la malattia che le pratiche sovra ricordate di natura colturale le quali danno però risultati assai soddisfacenti.

178. OPHIOBOLUS HERPOTRICHUS (Fr.) Sacc.

N. ital. C. s.

N. stran. C. s.

Questo parassita che attacca specialmente il frumento, l'orzo e la segala provocando gli stessi inconvenienti della specie precedente venne segnalato dannoso la prima volta nel 1880 dal prof. Cugini nei pressi di Bologna (3). Nel 1883 si manifestò ancora in Italia sotto forma più grave, nel 1890 si diffuse notevolmente nel Modenese, nel 1894 dal Frank veniva anche segnalato in Germania.

Caratteri della malattia e del parassita. Anche qui la malattia si riconosce facilmente per il progressivo ingiallimento e disseccamento dei culmi. La spica appare piegata colle glume macchiettate di bruno o di nero e con cariossidi piccole e leggere. Alla base del culmo si notano le identiche alterazioni della specie precedente. Anche in questo caso la crosta nera al disotto delle guaine fogliari basilari è formata da un micelio settato e bruno: dai tessuti necrotizzati del culmo erompono in autunno periteci che si distinguono facilmente da quelli del-

(1) Peglion, *Le malattie critt. delle piante coltivate*, p. 121 (Casale: Bibl. Agr. Ottavi, 1899).

(2) Schribaux *Le Piétin ou maladie du pied des céréales* (Journ. d'Agr. prat., 1892, p. 317).

(3) Cugini in Giorn. Agr. Ital., XIV, 1880, n. 13-14.

l'*Oph. graminis* per essere irti di peli bruni, più o meno lunghi e flessuosi e per contenere aschi lunghi e sottili con spore filiformi il doppio più lunghe cioè misuranti ben 135-150 μ. per 2-2,5 μ. di larghezza, fornite di più setti trasversali (fig. 90:4,5).

In Piemonte e precisamente nei dintorni di Alba il diradamento del grano, che non è raro benchè produca danni limitati, è prodotto particolarmente da questa specie che io ò potuto osservare moltissime volte.

Secondo il KRÜGER (1) tanto questa specie che la precedente non sarebbero veri parassiti, ma solo parassiti facoltativi attaccando per lo più le piante non del tutto sane e provocando solo danni gravi quando la vegetazione sia già da altre cause alquanto indebolita. Le cause che potrebbero influire e predisporre le piante alla malattia sarebbero, secondo il SORAUER, il gelo ed i forti freddi primaverili, secondo il KRÜGER ed altri autori si dovrebbe tener calcolo anche di disturbi fisiologici per incompleta nutrizione, dell'azione del clima, dell'umidità, ecc.

Mezzi di lotta. Gli stessi che per la precedente malattia.

G. Dilophia SACC.

Le specie di questo genere presentano periteci erompenti dall'epidermide contenenti aschi con otto spore filiformi, lunghe, plurisettate e fornite alle estremità di una appendice filiforme. Notevole la specie:

179. DILOPHIA GRAMINIS (FUCK.) SACC.
F. picnidica: *Dilophospora graminis* DESM.

N. ital. Micosi delle spighe del grano e della segala.

N. stran. *Maladie des épis du Blé.*

Il fungo attacca le spighe di diverse graminacee spontanee e coltivate e precisamente l'*Alopecurus agrestis* su cui venne descritto la prima volta nel 1829 dal FRIES, la *Festuca ovina,* l'*Holcus lanatus,* la *Dactylis glomerata,* le *Calamagrostis,* le specie del genere *Secale* su cui nel 1840 lo osservava il DESMAZIÈRES (2) e del g. *Triticum* su cui il BERKELEY nel 1862 lo osservava in Inghilterra. Il parassita

(1) KRÜGER, *Untersuch. über d. Fusskrankheit. d. Getreides* (Arb. A. K. Biol. Anst. f. Landw. u. Forstw., Berlin 1908, VI, p. 321).

(2) DESMAZIÈRES in Ann. Sc. Nat., ser. II, Bot. XIV, 1840, p. 67.

è abbastanza frequente sulle graminacee spontanee, su quelle coltivate è invece assai raro in Francia, pare sconosciuto in Italia, mentre sarebbe piuttosto dannoso in Inghilterra.

Caratteri esterni. La malattia è facilmente riconoscibile ai caratteri esteriori. Prima della fioritura compaiono sulle foglie delle macchie bianche sparse fittamente di puntini neri formati da picnidi. Sulle guaine le macchie sono più grosse e possono anche raggiungere la lunghezza di un centimetro. Le foglie colpite imbruniscono e quindi disseccano. Le spighe rimangono deformate, coi fiori atrofizzati, bene spesso esse rimangono racchiuse nella guaina e si ricoprono completamente od in parte di uno strato nero che le fa apparire come carbonizzate. Lo strato nero che non è polverulento come nel caso delle spighe affette da carbone, ma denso, ingloba glume, glumette e rachide saldandole insieme (91:1). Naturalmente le spighe così colpite rimangono infruttifere.

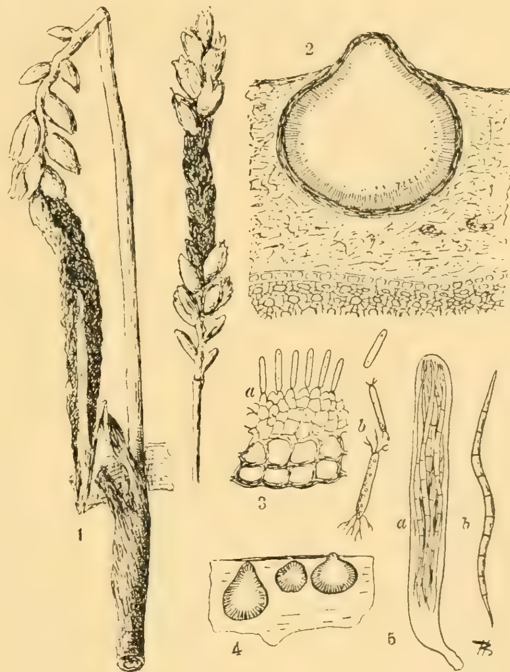


Fig. 91.
Micosi delle spighe.

1, Spighe di grano colpite dalla malattia. 2. Sezione longitudinale di un picnidio di *Dilophospora graminis*. 3. *a* Stilospore sviluppate sullo strato proligero del picnidio, *b* stilospore in diversi stadi di sviluppo. 4. Periteci in sezione longitudinale (schemat.). 5. *a* Asco, *b* ascopora (da PRILLIEUX, WINTER, FUCKEL).

Caratteri del parassita. I punti neri che si svolgono sulle macchie bianche delle foglie e delle guaine sono costituiti dalla forma picnidica del fungo che il DESMAZIÈRES designò col nome di *Dilophospora graminis* (fig. 91:2). Nei picnidi si trovano stilospore cilindriche, continue, jaline lunghe circa 10 μ. fornite di ciglia alle due estremità (fig. 91:3 *a, b*). Secondo FUCKEL dai picnidi che ànno svernato sugli organi morti in primavera si svilupperebbero dei

periteci ascofori con spore lunghe fino a 72 μ. affusolate, plurisettate (fig. 91:4,5). La massa nera che deforma le spighe è costituita da uno stroma a struttura di sclerozio cioè nero all'esterno, bianco all'interno. Alla sua superficie sporgono numerosi picnidi simili a quelli delle foglie e presentanti lo stesso tipo di stilospore. KARSTEN nel 1865 à seguito la germinazione di tali spore nell'acqua: esse si restringono nel mezzo fino a strozzarsi ed a spezzarsi: da questa apertura mediana si svolge il promicelio.

Mezzi di lotta. Consistono anzitutto nella raccolta e distruzione delle spighe ammalate, facilmente riconoscibili, quindi nel mietere piuttosto alto il grano, bruciando le stoppie. Siccome, a quanto afferma il PRILLIEUX, la malattia attaccherebbe specialmente i frumenti inglesi: conviene prima di seminarli di farne la medicatura con solfato di rame, come del resto si applica per prevenire lo sviluppo della carie e del carbone.

FAM. VI. — *Perisporiacee.*

La presente famiglia e la seguente (*Erisifacee*) si distinguerebbero dalle già descritte famiglie dei Pirenomiceti per la presenza di periteci àstomi cioè sforniti di ostiolo o di foro per la fuoriuscita delle spore a maturità. Questo carattere che è costante nelle Erisifacee non è sempre mantenuto in tutti i rappresentanti delle Perisporiacee gruppo comprendente forme talora molto eterogenee e quindi poco naturale in cui confluiscono specie non sempre perfette di Pirenomiceti. Tipicamente i periteci sono globosi o scudiformi, àstomi, bruni o neri a parete sottile o membranosa o carbonacei: qualche volta (sottof. *Capnodiee*) sono di forma allungata od anche ramosi e si aprono all'estremità per piccole lacinie, lasciando uscir fuori le spore. Il micelio è generalmente bruno, spesso crostoso, superficiale e sfornito di austori. Le ife che lo costituiscono sono a calibro più o meno grosso con parete ordinariamente spessa e bruna, sono fittamente settate e cogli articoli non di rado rigonfi, toruloidei.

Alcuni articoli rigonfiati possono costituire clamidospore che staccandosi germinano e possono dar luogo a nuovo micelio. Le ife intrecciandosi spesso formano anastomosi o confluiscono in masse pseudocellulari, estendendosi possono costituire strati sottili, crostosi, nerastri capaci di ricoprire per larga superficie organi vegetali. Dal micelio si originano forme conidiofore che prendono vari nomi a seconda del loro aspetto; il tipo più comune è quello di *Fumago*, poi si ànno forme di *Torula*, di *Hormiscium*, ecc.

Oltre le forme conidiche in non pochi casi si osservano pure forme picnidiche e spermogoniche talora intercalate ai periteci ascofori. Tutte queste forme in generale prendono sviluppo sul micelio bruno e crostoso, superficiale. Le specie veramente parassite in questo gruppo sono rare (g. *Thielavia*), predominano in gran numero quelle saprofite alcune delle quali però nonostante il loro saprofitismo possono riuscire abbastanza dannose ai vegetali. Queste generano sulle piante colpite alterazioni molto note coi nomi di *Fumaggine*, *Morfea*, ecc.. perchè gli organi, foglie, fusti, fiori, frutti si ricoprono di uno strato nero fuligineo determinato dal micelio del fungo. Lo sviluppo di questi funghi è nella massima parte dei casi subordinato alla presenza od alla precedente invasione di speciali insetti quali cocciniglie ed afidi le cui secrezioni spesso dolciastre costituiscono un ottimo ambiente per lo sviluppo delle spore di tali funghi.

Le secrezioni zuccherine costituenti il fenomeno della melata che si verificano in non pochi casi sugli organi verdi dei vegetali specialmente durante l'estate e che sarebbero dovute, stando all'opinione del Comes a disquilibrii di temperatura, sono particolarmente favorevoli allo sviluppo delle fumaggini perchè tali trasudazioni di consistenza gommosa trattengono facilmente le spore portate dal vento, ne favoriscono la germinazione e servono ad alimentare il micelio che si stende superficialmente. Sia per l'azione delle cocciniglie o delle melate sviluppandosi tali fungilli pregiudicano la vegetazione delle piante ospiti benchè ad esse nessun materiale sottraggano direttamente poichè lo strato compatto ch'essi formano impedisce la penetrazione della luce alle cellule assimilatrici, quindi ostacolano la funzione clorofilliana, gli scambi gazosi dell'assimilazione del carbonio e della respirazione nonchè la traspirazione. Avviene raramente che tali saprofiti siano causa di morte per la pianta che li ospita, tutt'al più essi determinano un rallentamento nella vegetazione dovuto alla difficoltà con cui si compiono le più importanti funzioni vitali.

Oltre al gruppo dei funghi delle fumaggini. dei quali ci occuperemo quasi esclusivamente tra i Perisporiacei, abbiamo un gruppo di miceti del tutto saprofiti (Aspergillacee), ma che si incontrano con una grandissima frequenza sugli organi vegetali però già deteriorati da altre cause, così ad es. l'*Eurotium herbariorum* Link più noto nella sua forma conidica di *Aspergillus glaucus* Link che è una delle più comuni muffe delle sostanze organiche; così il *Penicillium crustaceum* Fr. (*P. glaucum* Link.) che si rinviene frequentissimamente col precedente in particolar modo su frutti però con comportamento del tutto sapro-

fitario. Di quest'ultima specie solo aggiungeremo poche notizie non avendo le altre di questa sottofamiglia uno speciale interesse per la Patologia Vegetale.

Distinguo nella sottofamiglia *Perisporiee* i generi di Perisporiacei con peritecio àstomo ed includo nella sottofamiglia *Capnodiee* quegli altri generi in cui il peritecio nascente da un copioso micelio nero, imbrattante e separabile dalla matrice a maturità si apre in alto per la fuoriuscita delle spore.

Sottofam. *Perisporiee*	I.	Funghi parassiti radicicoli . . .	G. *Thielavia.*
	II.	» saprofiti non radicicoli, con micelio nero, crostoso, con periteci globosi o piriformi ad aschi polispori e spore jaline	G. *Apiosporium.*
Sottofam. *Capnodiee*	I.	Micelio nero crostoso, imbrattante. Periteci subglobosi, deiscenti all'apice, ascofori: spore plurisettate, fosche o jaline .	G. *Limacinia.*
	II.	Micelio e spore c. s. Periteci semplici o ramosi, spesso verticali, allungati	G. *Capnodium.*
	III.	Periteci c. s., ma non ascofori	G. *Antennaria.*
Sottofam. *Aspergillacee.*		Micelio ad ife jaline o di colori vivaci. Conidiofori a pennello all'apice con conidi catenellati. Forma ascofora sviluppata da speciali sclerozi	G. *Penicillium.*

G. Thielavia Zopf.

Periteci sferici, minuti, àstomi, contenenti numerosi aschi ovali con otto spore. Spore continue, oblunghe, fosche.

Parassita radicale con micelio esogeno ed endogeno non crostoso su cui si origina una forma conidiofora riferibile al g. *Thielaviopsis* caratterizzata da conidi endogeni, jalini, svolgentisi dall'interno di un'ifa e da conidi esogeni (più esattamente clamidospore) bruni, catenellati. Nota la specie:

180. THIELAVIA BASICOLA, Zopf.

N. ital. Moria delle piantine dei semenzai, marciume radicale del tabacco e di altre piante erbacee.

N. stran. Wurzelbräune der Lupinen; Root Rot of Tobacco.

Questo parassita venne scoperto nel 1876 dallo Zopf sulle radici di *Senecio elegans* nell'Orto botanico di Berlino e più tardi dallo stesso

autore ritrovato ed accuratamente studiato sulle radici del *Lupino* (1). In Italia venne osservato dal PEGLION sulle piantine di tabacco che danneggerebbe grandemente (2); il SORAUER in Germania lo riscontrò anche sulle radici dei *Cyclamen,* il CLINTON negli Stati Uniti d'America lo constatò dannosissimo sul tabacco nonchè su specie dei generi *Aralia, Begonia, Viola.* Predilige però il tabacco e le leguminose poichè oltre diverse specie del g. *Lupinus* è stato trovato sulla *Trigonella caerulea*, sull'*Onobrychis Crista Galli* e sul *Pisum sativum.*

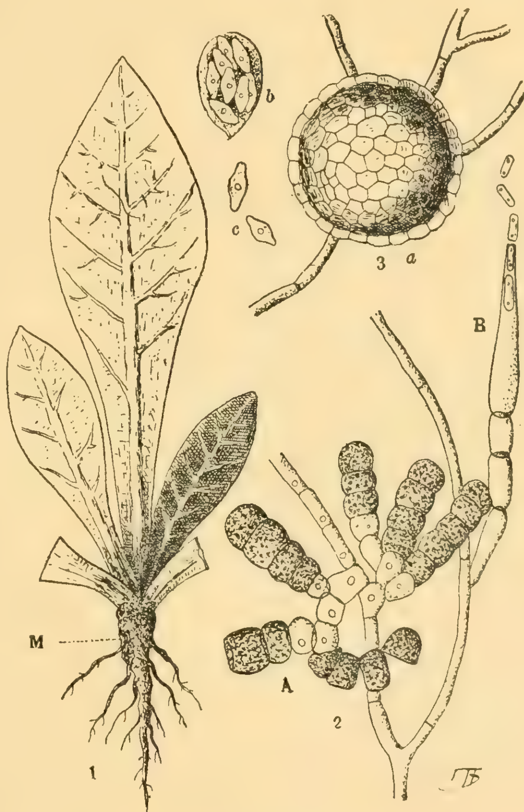


Fig. 92.
Marciume radicale del tabacco.

1, Piantina di tabacco colpita in M dalla malattia. 2, Micelio e forme conidiche della *Thielavia basicola*: A forma clamidosporica. *B* forma di conidi endogeni. 3. *a* Peritecio del fungo, *b* asco. *c* ascospore (1 in parte da PEGLION, 2-3 in parte da WINTER).

Caratteri esterni della malattia. Le piante colpite ed in particolar modo il tabacco presentano aspetto malaticciò, rimangono nane ed a quanto afferma BRIGGS raggiungono appena 20-25 centimetri quando le sane sono già completamente sviluppate ed atte al taglio. Cercando di svellerle dal terreno si nota subito che non offrono alcuna resistenza e che si spezzano nella regione del colletto essendo il fittone più o meno profondamente disorganizzato. Le radici

(1) ZOPF W., *Ueb. die Würzelbräune d. Lupinen* (Zeit. f. Pflanzenkrankh. Bd. 1, 1891, pag. 72).

(2) PEGLION V., *Marciume radicale delle piantine di tabacco causato dalla « Thielavia basicola* ZOPF » (Rend. R. Acc. d. Linc.: cl. sc. fis. mat. nat., volume VI, 2.° sem., ser. 5.ª, fasc. 2.°, Roma 1897).

secondarie dell'estremità del fittone sono putrefatte, mentre talora dalla base di esso, se sana, si svolgono nuove radici, ma deboli sì che non possono sostentare la pianta la quale ciò nonostante illanguidisce e muore. Sulle radici alterate appaiono chiazze piuttosto estese, polverose, di color nero fuligginco (fig. 92:1).

Caratteri del parassita. Sul fittone e sulla parte ipocotilea del fusto si distingue abbondante micelio fuligginoso, fitto che non solo interessa l'epiblema, ma si insinua nel cilindro corticale dissociando le cellule del parenchima e promovendo il marciume. Le ife miceliche sono ramificate, olivacee, fittamente settate, penetrano dentro le cellule più esterne del parenchima corticale formando nell'interno di esse fitti grovigli. Dal micelio si possono diramare dalla radice affetta al terreno circostante dei piccoli cordoni rizomorfici costituiti da poche ife lassamente riunite. Gli organi fruttiferi del fungo si svolgono alla superficie delle radici e sono di due sorta: conidiali ed ascoforo. Gli organi conidiali sono di due tipi: il primo è costituito da conidiofori tubulosi, articolati in basso, superiormente cilindrici e solo un poco dilatati in prossimità del setto inferiore, misurano 60-80 = 5-5.5 μ. e dentro di essi si differenziano da 4 a 5 endoconidi jalini misuranti circa 6 = 4 μ. che a maturità vengono espulsi l'un dopo l'altro dall'apice aperto di questo curioso conidioforo (fig. 92:2 *B*). Sugli stessi rami che portano tali organi o su altri del micelio si formano poi da brevi supporti dei gruppi di catenelle di spore brune: ogni gruppo può essere costituito anche da 5-6 catenelle ognuna formata da 4-5 spore che a maturità si separano e misurano circa 14-16 = 10-12 μ. (fig. 92:2 *A*). La forma delle catenelle di spore ricorda un po' una teleutospora di *Phragmidium*. Secondo Zopf tali spore più che veri conidi dovrebbero considerarsi come clamidospore e costituirebbero organi ibernanti. In queste condizioni la superficie delle radici malate si copre di una grande quantità di questi conidi che formano così una specie di polvere brunastra. La forma ascofora si svolge dopo la produzione dei conidi incolori e quando le clamidospore sono già numerose. È rappresentata da periteci misuranti 80-100 μ. di diametro, subglobosi, membranacei, da prima incolori poi bruni, sono perfettamente àstomi e contengono aschi ovali con otto spore limoniformi, brune, grossamente 1-guttate e misuranti 8-10 = 4-5 μ. (fig. 92:3).

La vitalità delle clamidospore è assai lunga come à potuto constatare il Peglion (1) che le conservò a secco per tre anni, rimet-

(1) Peglion V., *Moria delle piantine nei semenzai* (Staz. Sper. Agr. Ital., 1900, XXXIII, fasc. III, p. 232).

tendole in vita con qualche goccia di acqua sterilizzata addizionata ad acido tartarico al 6 °/₀₀. Il micelio del fungo vive anche saprofiticamente nella terra umida le cui particelle vengono avvolte come da una ragnatela. Il fungo perciò si conserva e si diffonde nel terreno da pianta a pianta con estrema facilità specialmente nei semenzai ove sono realizzate le condizioni favorevoli di sviluppo cioè calore, umidità, presenza di terriccio ricco di humus e di concimi organici che ne facilitano la vita saprofitaria.

Mezzi di lotta. Poichè il parassita produce i maggiori danni nei semenzai ove talvolta distrugge tutte le piantine è qui che bisogna adottare i mezzi più energici di lotta. PEGLION (1) che à fatto importanti esperienze in proposito consiglia come misura preventiva di preparare con cura il letto dei semenzai disponendo sopra il concime un abbondante strato di terra proveniente da località sana. L'eccesso di sostanze organiche e l'umidità essendo condizioni favorevolissime allo sviluppo del fungo dovranno essere eliminate sia col mescolare sabbia al terriccio troppo grasso, sia con opportuni drenaggi che col favorire l'aerazione del semenzaio. È stato consigliato molto opportunamente il debbio del terreno destinato a semenzaio: con questa pratica vengono distrutti i germi parassiti e saprofiti del suolo e si modificano inoltre le proprietà fisiche del terreno rendendolo più adatto allo sviluppo delle piantine. Si brucieranno a tal uopo sul terreno adatto a semenzaio e coperto di terriccio di bosco delle fascine o della legna secca oppure della pula di frumento: la cenere verrà quindi incorporata nel suolo.

Secondo BRIGGS (2) si combatte efficacemente la malattia nei letti caldi sterilizzando il terreno con vapore di acqua bollente o bagnandolo con soluzioni diluite di formalina. I concimi neutri o debolmente acidi ostacolerebbero la diffusione del male, mentre concimi alcalini (contenenti calce e carbonato potassico) ne agevolerebbero lo sviluppo.

Secondo CLINTON (3) la disinfezione dei letti caldi si farebbe agevolmente inaffiandoli con una soluzione di formalina a queste dosi:

Formalina al 40 per cento . . .	parti 1
Acqua	» 100.

(1) PEGLION V., l. c.

(2) BRIGGS L. I., *The field treatm. of Tobacco root-rot* (U. I. Dep. of Agric. Bureau of Plant. Ind. Circ. 7; 1908).

(3) CLINTON G. P., *Root-rot of Tobacco* (Rep. of the Connect. Exp. St. V. Rep. of the Stat. Botan. f. 1907: 1908, p. 363-368).

La proporzione da adoperarsi sarà di circa 40 litri di tal soluzione ogni mq.

Per combattere la malattia nei campi non c'è che ricorrere ad una buona rotazione agraria.

G. Apiosporium Kunze.

Micelio superficiale crostoso presentante forme conidiche e clamidosporiche riferibili ai g. *Torula, Antennaria, Fumago,* ecc., di color bruno nerastro. Periteci superficiali minuti, globosi o piriformi, imperforati, inseriti sul micelio crostoso. Aschi senza parafisi contenenti numerose spore globose od oblunghe, continue, jaline. Sono note molte specie a comportamento saprofitatario. Meritano appena un cenno le seguenti:

181. APIOSPORIUM PINOPHILUM, Fuck.

N. ital. Fumaggine dell'abete, del pino, ecc.

N. stran. Russtau der Tanne.

È frequente nei boschi di Conifere e specialmente sui giovani rami e sulle foglie di abete che riveste di una crosta nera, friabile, formata da ife brune, ramose, settate, cogli articoli rigonfiati e costituenti catenelle di clamidospore (*Antennaria pinophila* Nees). Sulle foglie si costituirebbero secondo il Fuckel dei periteci minuti, superficiali, orbicolari, convessi, neri, contenenti aschi grandi pieni di numerosissime spore minute e jaline.

È un saprofita che à pochissima importanza e che deturpa più che danneggi le piante colpite.

182. APIOSPORIUM RHODODENDRI, Fuck.

N. stran. Fumaggine del rododendro.

N. stran. Russtau der Alpenrosen.

Comunissimo sui rami e sulla pagina inferiore delle foglie del *Rhododendron ferrugineum* nei luoghi ombrosi e boschi della regione alpina. Costituisce una crosta nerastra superficiale formata da micelio bruno su cui si distinguono catenule di clamidospore (*Torula Rhododendri* Kze). Anche questa specie non riesce dannosa.

G. Limacinia (1) Neger.

Micelio crostoso, superficiale, separabile, formato anche qui da ife brune, articolate, fittamente riunite, presentante alla superficie periteci globosi, àstomi, membranacei, forniti o sprovvisti di setole. Internamente i periteci contengono aschi brevi ordinariamente 2-8-spori. Le spore sono oblunghe, fosche o jaline, plurisettate. Questo genere è ricco di specie a comportamento saprofitico, ma tuttavia dannose a non poche piante coltivate ed in special modo agli Agrumi.

183. LIMACINIA PENZIGI, Sacc. (1899).

Sinon. *Meliola Penzigi* Sacc. (1882); *M. Camelliae* (Catt.) Sacc.; *Capnodium Citri* Penz.

N. ital. Morfea, fumaggine, nero degli agrumi.

N. stran. Noir du Citronnier, de l'Oranger, etc.; Morfea-krankheit; Russthau; Sooty mold.

È una delle più comuni malattie che si osserva sugli agrumi e che deturpa le foglie, i rami ed i frutti degli aranci, dei limoni, dei cedri e dei mandarini. Lo stesso fungo si svilupperebbe anche sulle foglie e sui rami della *Camellia* e riesce dannoso specialmente ove questa pianta è largamente coltivata nelle serre. Sui diversi organi colpiti si manifesta con croste estese, nere, friabili, poco aderenti, del tutto superficiali (fig. 93: 1). Lo strato nero è formato da ife miceliche di color bruno scuro, fittamente settate, ramose e densamente intrecciate (fig. 93: 2). Qua e là si elevano rametti più strettamente articolati, con articoli rigonfiati e quindi toruloidei che si possono staccare ed in condizioni opportune germinando riproducono il micelio. Talora le ife intrecciandosi densamente si saldano in alcuni punti formando come delle masse brune a struttura cellulare che si possono staccare e parimenti dar luogo a formazione di nuovo micelio. Altre forme riproduttive sono i ceratopicnidi, i picnidi globosi ed i periteci ascofori. I ceratopicnidi o spermogonii sono di forma allungata, quasi a cornetto, per lo più subfusiformi cioè un po' rigonfiati al mezzo ed assottigliati all'estremità superiore, sono bruni, rigidi ed in basso impiantati sulla crosta micelica, sono lunghi da mezzo millimetro ad un millimetro e

(1) Questo genere era stato da alcuni micologi riferito al g. *Meliola* Fries, che però ben si distingue dal presente per il micelio regolare e non capnodiaceo, per le speciali appendici dei periteci e per la sua area di distribuzione geografica, essendo proprio delle regioni tropicali.

si notano talora anche sui frutti molto deturpati dalla fumaggine degli agrumi come sporgenze setoliformi che si innalzano dalle chiazze nerastre. Tali organi si aprono in alto e lasciano uscire delle stilospore jaline, ellittiche, minute (5-6 = 2-3 μ.) ed assai numerose (fig. 93:4). Sullo stesso micelio si possono distinguere altre due forme di picnidi globosi cioè alcuni con setole acute, rigide e nerissime impiantate verso la sommità, altri sprovvisti di setole, perforati all'apice e contenenti in entrambi i casi stilospore perfettamente simili a quelle dei ceratopicnidi (fig. 93:3). I periteci ascofori sono anch'essi globulosi, glabri o poco setolosi, neri, contengono aschi obovati con otto ascospore muriformi settate (dictiospore) di un color bruno giallastro (fig. 93:5).



Fig. 93.
Nero degli agrumi.

1. Ramo di arancio con foglie infette dalla *Limacinia Penzigi*. 2. Micelio. 3. *a* Picnidio. *b* stilospore. 4. Ceratopicnidi. 5. *a* Peritecio. *b* asco. *c* ascospora (da PENZIG).

Favoriscono lo sviluppo di questa malattia diversi insetti, specialmente afidi e cocciniglie, che sia colle loro secrezioni zuccherine, sia col determinare sulle foglie fenomeni di melata agevolano lo sviluppo e la vita saprofitica del fungo. Così spessissimo la comparsa della Morfea è preceduta dall'invasione dell'uno o dell'altro di questi comuni parassiti degli agrumi; il *Lecanium hesperidum* BURM., la *Mytilaspis citricola* COMS., il *Dactylopius citri* SIGN., l'*Aspi-*

diotus Limonii SIGN. I tre primi specialmente che si rinvengono con grande frequenza sugli organi colpiti da fumaggine sono notevoli per l'abbondante melata che producono e quindi contribuiscono più di tutti alla diffusione della malattia. In America, ove pure questa alterazione è assai diffusa, è inoltre favorita dallo sviluppo di altri insetti e precisamente dall'*Aleyrodes Citri* R. et H., dal *Ceroplastes floridensis* COMS. e dall'*Aphis Gossypii* GLOV.

Conseguenze dello sviluppo della fumaggine sono l'interruzione dei processi di assimilazione, degli scambii gazosi; l'incompleto sviluppo dei frutti il cui accrescimento è notevolmente ritardato, mentre frequentemente non raggiungono l'intiera maturità o se la raggiungono rimangono insipidi e poco succosi.

Mezzi di lotta. I più efficaci sono tutti indiretti cioè si cerca di combattere le cocciniglie che sono la causa prima dello sviluppo delle fumaggini e ciò mercè l'uso di energici insetticidi. Può servire a questo scopo una miscela formata da kg. 1-2 di sapone nero, di petrolio nero litri 1-2 e di 100 litri di acqua da applicarsi con una pompa irroratrice sugli organi invasi da cocciniglie. Il CUBONI consiglia la pulitura dei rami coperti da fumaggine con una spazzola e quindi una irrorazione generale di tutte le parti colpite della pianta colla seguente miscela:

Acqua	litri	10
Nicotina	grammi	10
Alcool metilico	centimetri cub.	100
Sapone nero	grammi	100
Carbonato sodico . .	»	20.

Questa miscela insetticida servirebbe essenzialmente contro le cocciniglie, per arrestare poi lo sviluppo della *Meliola* si faranno seguire a qualche intervallo una o due irrorazioni con poltiglia bordolese.

Secondo il WEBBER (1) si otterrebbero grandi vantaggi coll'uso di miscele resinose. Una formula molto conveniente sarebbe la seguente:

Resina	kg.	9,00
Soda caustica (98 %)	»	1,80
Olio di pesce crudo	litri	1,700
Acqua	»	68,000.

(1) WEBBER H. I., *Sooty mold of the Orange and its treatment* (Bull. n. 13 U. S. Depart. of Agr.: Divis. of Veget. Phys. and. Pathol. Washington, 1897).

Al momento di usarla si prende una parte di questa miscela e si diluisce in nove parti di acqua. Si dovranno eseguire da due a tre irrorazioni sulle piante durante l'inverno ed una nel mese di maggio. Lo stesso autore accenna anche a mezzi biologici di lotta che à esperimentato per distruggere l'*Aleyrodes Citri* R. et H., che è una delle principali cause di diffusione delle fumaggini degli agrumi, mediante l'inoculazione di un fungo parassita: l'*Aschersonia Aleyrodis* WEBB. che si sviluppa sulle larve e sulle pupe, uccidendole. Avrebbe ottenuto buoni risultati spruzzando su piante affette da *Aleyrodes* dell'acqua con sporule del fungillo.

Buoni risultati possono dare certe poltiglie miste cioè miscele cupriche con aggiunta di qualche energico insetticida: la poltiglia bordolese con aggiunta di Rubina secondo la formula MARTINI potrebbe essere molto efficace sia contro le cocciniglie che contro la fumaggine.

184. LIMACINIA CITRI (BR. e PASS.) SACC. (1899).

Sinon. *Meliola Citri* SACC. (1882); *Apiosporium Citri* BR. e PASS.

N. ital. Mal di cenere degli agrumi.

N. stran. c. s.

Questa malattia venne osservata per la prima volta verso il 1876 dal prof. BRIOSI (1) in Sicilia ed attaccherebbe con gravi danni tutte le qualità di agrumi. Le foglie attaccate si presentano come ricoperte da una crosta leggera, polverosa di color grigio cenere che più tardi prende una tinta più scura. Tale strato è formato da ife miceliche ramose, di color grigiastro, tenui, molto settate e quasi moniliformi. Più tardi su questo micelio si sviluppano periteci puntiformi, bruni con aschi ottospori: la forma ascofora è però rara, assai più frequentemente si possono osservare picnidi di due qualità, alcuni setolosi, altri inermi, contenenti entrambi stilospore jaline piccolissime (2).

Le condizioni favorevoli di sviluppo sono eguali a quelle della specie precedente e quindi gli stessi mezzi di lotta si possono consigliare per combattere questa malattia.

185. LIMACINIA MORI (CATT.) SACC. (1899).

Sinon. *Capnodium Mori* CATT.; *Meliola Mori* SACC. (1882).

N. d. malattia. Fumaggine del gelso.

---

(1) BRIOSI G., *Il mal di cenere*, ecc. (Ann. St. Chim. Agr. di Palermo, 1877).

(2) v. PENZIG O., *Studi botanici sugli agrumi*, ecc. (Ann. di Agr., 1887, pagina 320).

Questa malattia è abbastanza frequente, ma poco dannosa sul gelso; nell'Italia superiore venne osservata nel 1879 dal CATTANEO (1) e da lui attribuita ad una nuova specie di fumaggine.

Si sviluppa sopra i giovani germogli, sulle gemme e sulle foglie del gelso che ricopre di uno strato nerastro polveroso più o meno aderente costituito al solito da un micelio con ife fosche, articolate, variamente e fittamente intrecciate. Alcune ife presentano segmenti che si disarticolano formando specie di conidi che si depositano sulla foglia formando talora uno strato polveroso nerastro. Il vento trasporta questi germi e così favorisce non di rado la diffusione della malattia. Sulla crosta nerastra si sviluppano inoltre altri organi di riproduzione cioè spermogonii globosi contenenti stilospore assai minute e bruniccie oppure anche periteci sferici, glabri, neri contenenti parecchi aschi con otto spore ovoidali, pluriguttulate.

Tale fumaggine sarebbe quasi sempre accompagnata da sviluppo di cocciniglie e specialmente dal *Lecanium cymbiforme* TARG. e produce danni sensibili solo nelle annate caldo-umide come si verificò nel 1893-94 ed in poche altre annate nella Lombardia e nel Veneto. Meno frequentemente attacca piante giovani e vigorose, predilige essenzialmente alberi vecchi e con vegetazione stentata perciò non è molto pericolosa.

Si previene lo sviluppo della malattia imbiancando con latte di calce molto denso i tronchi e i rami più grossi dei gelsi infetti durante l'inverno, oppure pennellandoli con una soluzione concentrata di solfato di ferro acido, irrorando i germogli che si svolgono dopo la raccolta della prima foglia con latte di calce diluito cui si può aggiungere qualche insetticida e raccogliendo d'autunno le foglie coperte di fumaggine cadute al suolo, bruciandole.

G. Capnodium MONT.

Micelio formante uno strato superficiale effuso, più o meno denso, nerastro. Conidiofori bruni, variamente ramosi portanti conidi foschi, bicellulari e catenulati (*Fumago*). Picnidi e spermogonii di forma allungata più o meno subconici. Periteci nerastri, semplici o ramosi talora verticali deiscenti all'apice per lacinie od aprentisi mediante una specie di coperchietto contenenti aschi ovati con otto spore brune con diversi setti trasversali e talora anche con un setto longitudinale.

---

(1) CATTANEO A. in Arch. Lab. Critt. di Pavia, vol. II-III (1879) p. 227-235.

186. CAPNODIUM SALICINUM, MONT.

F. conidica: *Fumago vagans* PERS.

N. ital. Fumaggine della vite, del salice, del luppolo, ecc.

N. stran. Russtau, Fumagine, Noir de la vigne, etc.

Questa specie si sviluppa su molte piante ed attacca in particolar modo la vite, il luppolo, il salice ed il pioppo: i maggiori danni li produce sulla vite e quindi ci occuperemo essenzialmente degli effetti che la malattia determina su questa pianta. Il *Capnodium salicinum*, più noto nella sua forma conidica di *Fumago vagans*, è un fungo cosmopolita, diffuso quindi in tutte le località ove si coltiva la vite o dove crescono le piante che attacca.

Caratteri esterni della malattia. Della vite attacca tutti gli organi verdi, giovani tralci, foglie, grappoli, acini coprendoli di uno strato nerastro spesso continuo e dall'aspetto di fuliggine che maschera completamente il color verde delle parti invase. Sulle foglie si manifesta specialmente sulla pagina superiore che ne rimane ricoperta spesso interamente e del tutto annerita, mentre talora la pagina inferiore à il suo color verde normale (fig. 94:1). Frequente è pure l'annerimento degli acini specialmente delle uve bianche da tavola che deturpa, riducendole improprie al commercio. La patina nerastra sia dei tralci che delle foglie che degli acini, specie quando è fresca si stacca facilmente essendo del tutto superficiale e lascia vedere sotto il color verde naturale degli organi colpiti.

In seguito a tale rivestimento fuligginoso vengono impedite la traspirazione e la funzione di assimilazione del carbonio, la vegetazione rimane stentata, la maturazione delle uve ritardata od impedita ed anche talora ostacolata la completa lignificazione dei tralci. Le uve coperte da fumaggine oltre che avere un cattivo aspetto, ànno anche un sapore disgustoso, diventano amarognole e questo sapore si trasmette anche al vino il quale inoltre risulta di difficile conservazione.

Benchè non si tratti qui di una vera e propria malattia parassitaria, le conseguenze dello sviluppo di questo saprofita sono dunque a temersi per le ragioni indicate.

Caratteri del fungo. La crosta nera superficiale è costituita, come nelle altre fumaggini, di un denso strato micelico costituito da ife fittamente intricate brune e strettamente articolate, confluenti qua e là in ammassi di struttura pseudoparenchimatica, con elementi cellulari piccoli poliedrici, bruni a grossa parete e contenenti spesso una goccciolina oleosa: qua e là sul micelio si distaccano ife con articoli

più rigonfiati, come rotondeggianti, disposti a catenelle irregolari e ramose, fortemente brune. Tali articoli possono facilmente disarticolarsi e germinare in ambiente opportuno dando luogo a formazione



Fig. 94.
Fumaggine della vite.

1. Foglia di vite colpita da fumaggine. 2. Forma conidica del fungo (*Fumago vagans*), in *b* conidi. 3. Ceratopicnidi (*c*) e periteci (*p*) del *Capnodium salicinum*. 4. Asco. 5. Ascospora (1-2 originali, 3-5 sec. TULASNE).

di micelio. Si possono considerare come clamidospore e la loro disposizione ricorda perfettamente il g. *Torula*. Altrove le ife confluiscono in piccoli ammassi cellulari, quasi minuti noduli sclerozi acei o gemmule, di color bruno nerastro impropriamente considerati conidi

benchè ricordino quelli del g. *Coniothecium,* che staccandosi possono pure riprodurre micelio germinando in diversi punti. Clamidospore e gemmule rappresenterebbero dunque parti del sistema vegetativo capaci di riprodurre il fungo. Accanto a queste forme si trovano poi rami conidiofori generalmente brevi, settati, bruni, semplici o ramosi, diritti o flessuosi sviluppati sugli ammassi pseudoparenchimatici, verso l'estremità un po' denticolati e sostenenti catenelle semplici o ramose di conidi ovali, bruni da prima semplici poi 1-settati, non ristretti al setto. A questa forma riproduttiva che è la più comune il PERSOON diede il nome di *Fumago vagans* (*Cladosporium Fumago* LINK.) (fig. 94:2).

Anche per mezzo di tali conidi si può effettuare lo sviluppo di micelio e quindi la diffusione della malattia. Meno frequenti sono gli altri organi riproduttivi del fungo cioè gli spermogoni, i picnidi ed i periteci. Gli spermogoni sono di forma cilindrica o conica, generalmente dilatati in basso ed un po' assottigliati all'apice, di color bruno nerastro; a maturità si aprono per piccole lacinie all'apice e lasciano uscir fuori degli spermazi jalini, piccolissimi e numerosissimi. I picnidi, mescolati agli spermogoni sono della stessa forma, differisce solo il contenuto, le stilospore infatti sono più grosse, brune e settate (fig. 94:3 *c*). Assai frequentemente si trovano di tali corpi fruttiferi biforcati e non è raro che alle estremità dei due rami sfuggano spore di due forme differenti. Evidentemente si tratta di uno spermogonio e di un picnidio che si sono fusi insieme e che ànno quindi una base comune. I periteci si incontrano più frequentemente sui rami delle piante colpite e maturano generalmente durante l'inverno. Sono più grandi di quegli altri organi sporiferi però più corti, quasi cilindrici, spesso un po' rigonfi ed arrotondati all'apice ove si aprono per lacinie lasciando sfuggire numerosi aschi contenenti da sei ad otto spore brune trasversalmente e longitudinalmente settate (fig. 94:3 *p*, 4, 5).

Condizioni favorevoli di sviluppo. La malattia è più frequente nei luoghi bassi ed umidi, si ritrova con maggiore frequenza sulle viti tirate contro i muri dei fabbricati e meno ben esposte alla luce o coltivate nelle serre od in località poco ben aerate. Diverse cocciniglie possono favorire lo sviluppo della malattia ed in particolar modo il *Dactylopius vitis* e la *Pulvinaria vitis* le cui secrezioni si prestano molto bene per la germinazione delle spore del *Capnodium.* Anche la *melata* che sulle foglie di vite può talora svolgersi indipendentemente da cause parassitarie è assai favorevole allo sviluppo della malattia.

Mezzi di cura. I tralci fortemente colpiti debbono essere asportati nella potatura verde e secca e distrutti: si spoglieranno le viti

colpite del fogliame soverchio, togliendo le foglie malate, l'aerazione e la luce impediranno la diffusione della malattia. Durante l'inverno poi si eseguiranno opportuni trattamenti per distruggere sul ceppo sia i germi delle fumaggini che le cocciniglie. Si scorteccieranno i ceppi con un guanto d'acciaio (guanto SABATIER) oppure con una spazzola molto dura: i detriti di vecchia scorza dovranno essere ammucchiati e bruciati sul posto: si procederà quindi al lavaggio dei ceppi così ripuliti mediante una soluzione di solfato di ferro acidificata così composta:

Solfato di ferro	kg.	30
Acido solforico	litri	1
Acqua calda	»	100.

Sarà opportuno bagnare con questa miscela anche un po' il suolo al piede delle viti che talora è annerito dalla grande quantità di spore e di altri germi del fungo che si sono distaccati dagli organi colpiti e si sono depositati a terra. Se si tratta di distruggere anche le cocciniglie sarà più opportuno fare pennellazioni con qualche energica miscela insetticida. Ecco la formula che secondo DEGRULLY (1) viene maggiormente impiegata nel Bordolese:

Acqua	litri	100
Calce grassa in pietra . . .	kg.	20
Olio greggio d'oliva	»	8.

Si prepara bagnando la calce quanto basta per renderla polverulenta, quindi si versa sulla calce l'olio e si rimescola facendo una pasta omogenea indi si aggiunge l'altra acqua sempre rimescolando attivamente. Un'altra ottima formula è quella proposta dal compianto professore V. MAYET:

Acqua	litri	100
Sapone nero	kg.	3
Olio greggio d'oliva	»	5
Naftalina greggia	»	5.

Si sciolga il sapone nell'acqua calda e sempre agitando fortemente si aggiungano le altre sostanze.

---

(1) DEGRULLY L., *Trait. des vignes atteintes de fumagine* (Progr. Agr., 1904, num. 51, p. 705-706).

Se in primavera si osservassero ancora delle cocciniglie sugli organi della vite si potrà a mezzo della pompa applicare l'insetticida RILEY così composto:

Sapone nero	kg.	1.000-1.500
Petrolio	litri	2-3
Acqua	»	100.

I trattamenti con poltiglia bordolese che si faranno alle viti contro la peronospora serviranno anche a prevenire lo sviluppo della fumaggine sulle foglie sane; è a notarsi però che i conidi della *Fumago vagans* sono assai più resistenti all'azione dei composti cuprici dei conidi e delle zoospore della *Plasmopara.*

Su diverse altre piante legnose si trovano fumaggini che vengono riferite a questo genere benchè si conoscano esclusivamente le forme picnidiche o spermogoniche: la distinzione di specie è spesso più basata sull'*habitat* diverso che su veri e propri caratteri botanici, così ad esempio sono frequenti le seguenti specie:

187. CAPNODIUM TILIAE (FUCK.) SACC. che produce la fumaggine sulle foglie e sui rami del tiglio.

188. CAPNODIUM NERII, RABENH. assai frequente sulle foglie e sui rami di *Nerium Oleander,* talora consociato a cocciniglie.

189. CAPNODIUM QUERCINUM, BERK. et DESM. che induce la fumaggine sulle foglie e sui giovani rami di quercia.

190. CAPNODIUM PERSOONII, BERK. et DESM. che produce la fumaggine del nocciolo. PRILLIEUX (1) comprende queste due ultime specie nel:

191. C. ELONGATUM, BERK. et DESM. caratterizzato da spermogoni e picnidi allungati, assottigliati in alto e lateralmente ramificati. Tutte queste specie però ànno scarsissima importanza.

G. Antennaria LINK.

In questo genere si comprendono specie con caratteri molto simili a quelli del g. precedente e che anzi si potrebbero collocare tra le

(1) PRILLIEUX, *Mal. d. Plantes Agr.*, II, p. 59.

forme imperfette del g. *Capnodium* perchè mancanti di periteci ascofori e fornite solo di spermogoni o di picnidi. È degna di menzione una specie che vive sull'olivo:

192. ANTENNARIA ELAEOPHILA MONT. (= *Capnodium elaeophilum* PRILL.).

N. ital. Fumaggine o nero dell'olivo.

N. stran. Noir de l'Olivier.

È una malattia molto diffusa nei luoghi di riviera in Italia, in Francia ed in Algeria e sarebbe causa talora di danni assai gravi per la pianta e per il raccolto. Il modo di presentarsi non è diverso da quello delle altre fumaggini cioè anche qui i germogli, le foglie, i rami ed anche i giovani frutti sono coperti di una abbondante crosta nerastra che dà agli organi ed alle piante colpite una colorazione oscura visibile anche a distanza (fig. 95:1). Come nel *Capnodium salicinum* anche qui la crosta nera è costituita di ife brune, torulose confluenti in masse cellulari che si possono staccare e riprodurre il micelio (fig. 95:2). Altri organi riproduttivi sono spermogoni di forma sferica od ovoidale contenenti minuti spermazi ovali e jalini (fig. 95:3). FARLOW (1), PRILLIEUX ed altri autori ànno potuto inoltre osservare dei picnidi allungati e subconici, deiscenti all'estremità e contenenti spore brune e settate simili a quelle dei *Capnodium*.

PRILLIEUX (2) avrebbe pure trovato spermogoni di forma allungata con spore jaline e bacillari. Perciò questo autore riferisce la fumaggine degli olivi al g. *Capnodium* osservando inoltre che il *C. elaeophilum* è assai poco distinto da *C. salicinum* per quanto riguarda le forme vegetative, picnidiche e spermogoniche e che la differenza più marcata sarebbe nell'assenza della forma ascofora fin qui non constatata.

PENZIG riferisce che la fumaggine dell'olivo venne dal GASPARRINI anche riscontrata sulle foglie e sui rami di limone, lo stesso FARLOW constatando il medesimo fatto sarebbe venuto nell'idea che sostanzialmente la Morfea degli ulivi non è diversa da quella degli agrumi e che si tratterebbe della stessa specie (3). A mio avviso però la questione, che à per noi solamente un'importanza scientifica, potrà solo

(1) FARLOW W. G., *On a disease of olive and Orange trees, etc.* (Bull. of the Bussey Inst., 1876, p. 404).

(2) PRILLIEUX, op. cit., t. II, p. 51.

(3) PENZIG O., *Studi botanici sugli agrumi e sulle piante affini* (Ann. di Agr., Roma 1887, p. 323).

essere definitivamente risolta quando si sarà scoperta ed ottenuta la forma ascofora della fumaggine dell'olivo per cui si potrà stabilire se è una specie autonoma o se dev'essere fusa col *Capnodium salicinum* o colla *Limacinia Penzigi.*

La fumaggine dell'olivo è favorita nel suo sviluppo dalla presenza della comune cocciniglia dell'olivo: *Lecanium Oleae:* le condizioni che agevolano lo sviluppo di questo parassita sono pure favorevoli alla Morfea per naturale conseguenza. Così mentre l'inverno rigido col provocare la morte delle cocciniglie limita la diffusione dell' *Antennaria,* così all'opposto l'inverno mite favorisce lo sviluppo delle une e dell'altra.



Fig. 95.
Fumaggine dell'olivo.

1. Rametto di olivo con foglie colpite dalla fumaggine. 2. Porzione di micelio dell'*Antennaria elaeophila* colle ife confluenti in masse cellulari brune. 3. Varie forme riproduttive del fungo (picnidi, ceratopicnidi, ecc.) (1-2 originali, 3 da PRILLIEUX).

Anche qui dunque per combattere efficacemente questa fumaggine si dovrà ricorrere ad insetticidi che abbiano azione molto efficace sulle cocciniglie.

ZACHAREWICZ (1) consiglia di fare tre trattamenti mediante pompa uno alla metà di aprile, un secondo un mese dopo, il terzo in luglio colla seguente miscela dotata anche di proprietà anticrittogamiche e che può combattere quindi contemporaneamente la fumaggine, il *Cycloconium oleaginum* e le cocciniglie dell'olivo:

(1) ZACHAREWICZ E., *La fumagine de l'olivier,* ecc. (Rev. de Vit., t. XX, 1903, pag. 209 e Progr. Agr., 1904, n. 50, p. 686).

Sapone nero	kg.	1,00
Petrolio	litri	4,00
Solfato di rame	kg.	1,00
Acqua	litri	100.

Si prepara sciogliendo il sapone nero in 10 litri di acqua bollente, a tiepido si versa lentamente il petrolio agitando fortemente la miscela fino ad ottenere una specie di crema. Si aggiunge quindi il solfato di rame sciolto a parte e si aggiunge tanta acqua finchè sia raggiunta la quantità indicata di cento litri. VIDAL (1) in seguito a numerose esperienze eseguite è venuto alla conclusione che il trattamento più efficace contro la fumaggine dell'olivo è quello che combatte contemporaneamente i due parassiti. Si potrebbero fare due applicazioni dal giugno all'agosto colla seguente miscela:

Poltiglia bordolese al 2 per cento	litri	100
Essenza di trementina	»	1

oppure con una miscela al 2 per cento di sapone nero e di petrolio nell'acqua. Secondo alcuni la fumaggine si potrebbe anche asportare con irrorazioni ripetute di calce e cenere sospesa nell'acqua oppure con soluzione di carbonato sodico all' 1 per cento. Come misure preventive e d'indole culturale sono consigliabili la pulitura moderata delle piante per meglio favorire l'aerazione e l'illuminazione di tutta la chioma dell'albero, la vangatura al piede delle piante più colpite e l'abbondante concimazione a base di concimi minerali. Le foglie, i rametti secchi caduti al suolo o rimasti sulla pianta e coperti di fumaggine debbono essere raccolti e bruciati sul luogo.

G. **Penicillium** Lk.

Comprende diverse specie di funghi saprofiti che costituiscono muffe comunissime delle sostanze organiche, note essenzialmente nella loro forma conidica costituita da conidiofori jalini, strettamente ramosi in alto con rami portati quasi alla stessa altezza a guisa di pennello e portanti all'estremità catenelle di conidi minuti, globosi, jalini o glauchi. La forma ascofora nota per una specie (*P. crustaceum* FR.) in seguito alle ricerche del BREFELD si svilupperebbe da speciali ife

(1) VIDAL, *Traitement de la fumagine de l'olivier* (Progr. Agr., 1906, n. 43, pag. 509).

differenziate entro piccoli sclerozi formati in condizioni particolari da fusione di ife miceliche. Il saprofitismo di questa specie induce talora qualche alterazione su organi in periodo di vita latente delle piante.

193. PENICILLIUM CRUSTACEUM (= *P. glaucum* Lk.).

N. d. malattia. Muffa delle castagne, dei frutti degli agrumi, ecc.

Frequentemente si riscontra nelle castagne che vengono vendute sui mercati sia crude che affumicate una muffa color verderame al di sotto della buccia che invade non di rado anche le parti più interne dei cotiledoni. La polpa diventa arida, secca, di color bianco giallognolo, acquista un odore spiacevole ed un sapore disgustosissimo. Collocati in ambiente umido frammenti di queste castagne si coprono ben presto di una abbondante muffa verdiccia polverosa per la stragrande abbondanza di minutissime spore. La muffa è formata da micelio ad ife sottili variamente intrecciate, jaline e con setti distanziati da cui si svolgono numerosi conidiofori eretti, sottili, alquanto settati ed in alto con rami disposti a pennello e forniti di catenelle di piccoli conidi (4 μ. diam.) quasi globosi, nell'insieme glaucescenti (fig. 96:2-4).

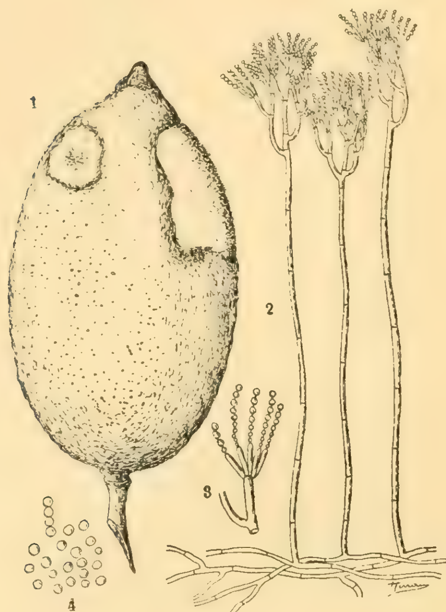


Fig. 96.

Muffa dei frutti di limone.

1. Frutto di limone colpito dal marciume. 2. Micelio e rami conidiofori di *Penicillium crustaceum*. 3. Estremità di ramo conidioforo con sterigmi e catenelle di conidi. 4. Conidi isolati (tutte originali).

L'alterazione delle castagne è stata diligentemente studiata dal prof. PEGLION (1) su castagne provenienti dalla Valle d'Aosta e dall'Appennino centrale e state conservate in magazzini poco sani. Egli à potuto constatare che il micelio invade i tessuti amiliferi dei coti-

(1) PEGLION V., *Alterazioni delle castagne, cagionate da « Penicill. glaucum »* (Rend. Acc. d. Linc., vol. XIV, Roma 1905, p. 45-48).

ledoni provocando la dissociazione dei singoli elementi. L'autore à voluto inoltre ricercare il comportamento delle castagne ammuffite di fronte a certi reattivi impiegati, secondo il metodo Gosio-Di Pietro, per l'analisi del mais guasto. Egli à potuto constatare che gli estratti benzinici danno colorazione verde intensa colla soluzione alcoolica di cloruro ferrico. Tale reazione fenolica indica che il Penicillo à proprietà tossiche e prova quindi che le castagne ammuffite possono determinare gravi inconvenienti dal punto di vista igienico.

Si previene lo sviluppo di tale alterazione conservando le castagne dopo accurata essicazione in magazzini sani e ben aerati.

Il *P. crustaceum* si trova inoltre comunissimo insieme ad altre specie (*P. italicum* Wehm.; *P. digitatum* Sacc.) e ad altre muffe (*Aspergillus glaucus* Link) sui frutti delle Auranziacee avariati superficialmente o troppo maturi o conservati in luogo umido. Sull'epicarpio si sviluppano chiazze bianche che si estendono talora largamente, mentre al centro diventano verdastro-polverose per la straordinaria copia di conidi (fig. 96:1). Talora l'intero frutto è trasformato in una massa verdastra polverosa e l'alterazione si può trasmettere facilmente a frutti sani se posti in vicinanza di quelli ammalati. Anche sugli acini di uva, benchè più raramente, si nota talora la presenza di Penicilli sempre però con comportamento saprofitario.

Fam. VII. — *Erisifacee.*

Benchè vi sia qualche affinità nella costituzione dei corpi fruttiferi tra il gruppo precedente e la presente famiglia tuttavia sono moltissime le differenze che intercedono tra le *Perisporiacee* e le *Erisifacee* sia dal punto di vista morfologico che biologico. Intanto mentre colà abbiamo saprofiti tipici qui il modo di vita è del tutto parassitario e lo sviluppo del fungo è qui intimamente collegato alla pianta ospite da cui interamente dipende. Il parassitismo delle Erisifacee salvo qualche rara eccezione si esplica però in un modo un po' diverso da quello degli altri funghi che pur sono intimamente collegati ad una pianta nutritrice. Si tratta qui di ectoparassiti tipici: il sistema vegetativo è superficiale bensì, ma però in rapporto colle cellule epidermiche dell'ospite mediante speciali organi di adesione e di nutrizione detti a u s t o r i. Il solo genere *Phyllactinia* fa eccezione alla regola, avendo anche un micelio endogeno. Le malattie prodotte dalle Erisifacee sono note da moltissimo tempo perchè inducono sulle piante colpite alterazioni caratteristiche conosciute coi nomi di *Nebbia, Albu-*

gine, *Mal bianco*, ecc. Colpiscono esclusivamente gli organi verdi quindi si trovano facilmente sulle foglie, sugli steli, sui germogli e sui frutti di moltissime piante angiosperme appartenenti alle famiglie più diverse. Il parassitismo delle Erisifee è però talora specializzato cioè alcune specie sono strettamente legate a determinate piante ospiti sulle quali non si trova che quella determinata forma di Erisifacea nella maggior parte dei casi non differente morfologicamente da altre forme che vivono su piante affini, ma però biologicamente con comportamento diverso. Si tratta in poche parole di un fenomeno di adattamento simile a quello che avviene per molte Uredinee e che è stato messo in evidenza dall'ERIKSSON specialmente per riguardo alle ruggini dei cereali e nel nostro caso dal SALMON (1) per le forme dell'*Erysiphe graminis*. Quindi anche in questo gruppo esistono delle forme biologiche non sostanzialmente diverse fra di loro e dal tipo o capo-stipite per caratteri botanici, ma tuttavia distinte per il loro comportamento essendo capaci di svilupparsi solo su determinate piante ospiti.

Il micelio delle Erisifacee è jalino, formato da ife generalmente di calibro uguale o quasi, settate, è superficiale salvo qualche rara eccezione (*Phyllactinia*) in cui penetra attraverso gli stomi negli spazi intercellulari. Le ife però scorrendo alla superficie delle cellule epidermiche aderiscono mediante speciale organo alle cellule stesse: tale organo a forma di un disco di adesione semplice o talora lobulato dicesi appressorium; questo si mette in contatto colla cuticola e da esso parte l'austorio, corpicciolo di forma globulare o bottonciniforme che si svolge nella cavità della cellula epidermica e che serve per succhiare il materiale nutritivo (fig. 97:6). Il micelio forma sugli organi colpiti delle chiazze bianche più o meno appariscenti, talora è persistente, tal altra evanescente, ora feltroso ora polverulento per l'abbondante produzione dei conidi.

L'osservazione del sistema vegetativo e riproduttivo di questi fungilli venne fatta per la prima volta da GIOVANNI TARGIONI TOZZETTI nel 1767 che descrisse con sufficiente esattezza quegli organi che più tardi venivano designati come conidiofori, conidi e periteci.

Sulle ife miceliche si elevano in direzione più o meno verticale dei brevi rami conidiofori semplici, in basso del calibro press'a poco delle altre ife, in alto più dilatati ed articolati, cogli articoli sempre

(1) SALMON E. S., *On special. of Parasitism in the Erysiphacee* (Beih. z. Bot. Centr., XIV (1903), pag. 109-121; The New Phytolog., III (1904), p. 109-121; Ann. Mycol., 1905, vol. III, p. 172-184).

più rigonfiati e costituenti nell'insieme una catenella di conidi di cui i più giovani, situati più in basso subcilindrici, quelli più maturi, occupanti la sommità della catenella di forma ovale ed ellittica (fig. 97 : 6).

I conidi maturi si disarticolano facilmente dalla catenella ed il loro posto viene preso successivamente dai conidi più giovani che nel frattempo raggiungono la maturazione e così ogni conidioforo per segmentazione della sua parte apicale può dar luogo alla formazione di un numero notevole di conidi. I conidi maturi presentano per lo più nel loro interno un plasma assai vacuolare e mostrano in esso dei

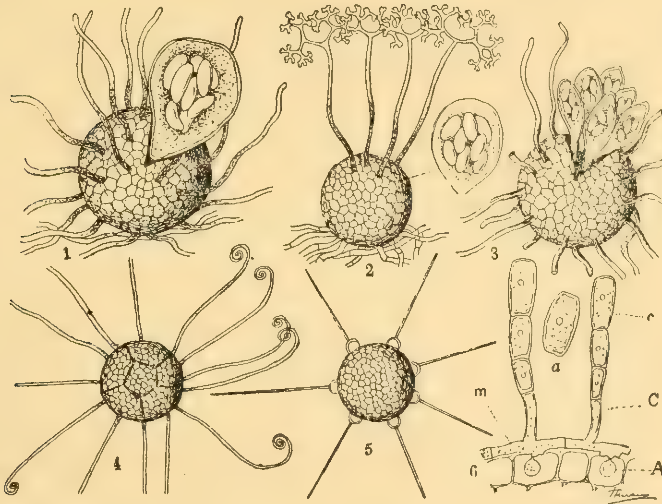


Fig. 97.

Generalità sulle Erisifacee. Caratteri dei generi principali.

1. Peritecio di *Sphaerotheca Humuli* aperto da un lato per lasciar vedere l'unico asco. 2. Peritecio di *Podosphaera tridactyla*: a destra l'asco. 3. Peritecio aperto da un lato con aschi di *Erysiphe communis*. 4, Peritecio di *Uncinula Salicis*. 5. Peritecio di *Phyliactinia corylea*. 6. Forma conidica delle Erisifacee (*Oidium erysiphoides*). *m* micelio, *A* austorio, *c* conidioforo, conidi a catenelle, in *a* conidio isolato (tutte originali).

minuti corpicciolini: i così detti Fibrosinkörper di ZOPF. La germinazione dei conidi avviene assai facilmente per emissione di un tubo promicelico che si prolunga fino a toccare l'epidermide della foglia o dell'organo su cui si è posato, allora si produce un piccolo rigonfiamento o disco adesivo da cui si diparte un primo austorio che perforando la parete esterna della cellula epidermica viene a rigonfiarsi a bolla nel suo interno. Così assicurata l'adesione del promicelio da questo si partono altri rami che si dirigono poi in vari punti della

superficie fogliare. La forma conidica delle Erisifee è nota col nome di *Oidium*, genere che considerato a sè viene ascritto ai Deuteromiceti e precisamente all'ordine delle *Hyphales*. Alcune volte essa esiste indipendentemente da qualunque forma ascofora, ciò si osserva nelle Erisifee imperfette, altre volte essa prevale sulla forma ascofora, più frequentemente precede lo sviluppo di questa.

I periteci si originano, secondo le osservazioni del DE BARY, dall'intreccio di due ife che l'autore stesso à designato col nome di ascogonio e di pollinodio intravedendo un fenomeno di copulazione che altri micologi posteriori misero in evidenza e che interpretarono come un vero atto sessuale. Così HARPER avrebbe constatato il passaggio del nucleo maschile dal pollinodio nell'ascogonio. Secondo le moderne ricerche non si avrebbe qui un vero fenomeno di fecondazione come nei ficomiceti, ma come ò già detto altrove si tratta di un atto cariogamico che precede la formazione dell'organo di riproduzione asessuale (1). L'ascogonio si differenzierebbe man mano in asco od in aschi mentre attorno ad esso si viene a costituire un tessuto pseudoparenchimatico che costituirà la parete del peritecio. I periteci maturi ànno forma globosa od un po' depressa, sono superficiali, minuti, puntiformi, nerastri, a parete di consistenza membranacea, di color bruno e perfettamente àstomi. Essi presentano generalmente nel loro contorno delle appendici jaline o raramente bruniccie, talora non ben differenziate dalle circostanti ife miceliche (*Sphaerotheca, Erysiphe*) (fig. 97:1,3), più spesso nettamente distinte e di forma particolare. Tali appendici diconsi fulcri. La loro conformazione e disposizione è un buon carattere sistematico: così ad esempio sono lunghi ed un po' flessuosi ed uncinati o piegati a spirale all'apice nel g. *Uncinula* (fig. 97:4), sono ramificati all'apice secondo una perfetta dicotomia nei g. *Podosphaera* e *Microsphaera* (fig. 97:2), sono rigidi, acuminati all'apice ed inseriti sul peritecio mediante una cellula vescicolare nel g. *Phyllactinia* (fig. 97:5). L'ufficio di questi fulcri è stato nettamente chiarito dalle interessanti ricerche del NEGER (2) secondo il quale le appendici servirebbero a facilitare la disseminazione dei periteci per opera del vento o degli animali o l'adesione al substrato su cui si deve effettuare lo svolgimento delle ascospore.

---

(1) Cfr. DANGEARD, *Rech. sur le développement du périthèce chez les Ascomycètes* (Le Botaniste, IX ser., 2.° fasc., 1904).

(2) NEGER F., *Beitr. z. Biol. d. Erysipheen* (Flora, vol. LXXXVIII, 1901, pag. 333).

Ove le appendici sono uncinate o ramificate all'apice come nei g. *Uncinula, Podosphaera, Microsphaera* servono a collegare assieme più periteci per essere trasportati contemporaneamente per opera del vento sugli organi delle piante adatte sui quali poi potrebbero effettuare come una specie di *ancoraggio* del corpo ascoforo. Non di rado accade che codesto trasporto di periteci appendicolati può avvenire anche sopra matrici eterogenee, nel qual caso possono determinarsi equivoci e istituzioni di false specie. Così la *Erysiphella Carestiana* SACC. sui pilei di *Fomes* non è altro che la *Phyllactinia corylea* cadutavi o portatavi da insetti dalle vicine foglie degli alberi. La stessa *Phyllactinia* fu rinvenuta dal SACCARDO sulle foglie di *Plantago lanceolata* sottostante ad alberi invasi dall'Erisifacea e recentemente lo stesso SACCARDO ed il PEGLION rinvennero l'*Uncinula Aceris* sul micelio di *Oidium quercinum* sopra quercie frammiste ad aceri affetti da *Uncinula*. Non saranno quindi mai soverchie le attenzioni per evitare dannosi equivoci (1).

I periteci nell'interno possono contenere un solo asco (periteci monoaschi: es. *Sphaerotheca* [fig. 97:1]) o più aschi (periteci poliaschi: es. *Erysiphe* [fig. 97:3]). Gli aschi sono ovati per lo più un po' pedicellati, giammai accompagnati da parafisi e contengono nell'interno da due ad otto sporidi continui, jalini, ovoidali. Mentre i conidi rappresentano organi di diffusione dei parassiti durante la primavera e l'estate, le ascospore rappresentano organi di conservazione, destinati a riprodurre la malattia nell'anno successivo. Esse germinano nelle stesse condizioni dei conidi cioè in ambiente caldo umido e si comportano nello stesso modo nella formazione del promicelio e del micelio definitivo.

Le condizioni che favoriscono lo sviluppo delle Erisifee sono bensì come per tutti i funghi il calore e l'umidità, qui però si può osservare che queste due circostanze debbono essere concomitanti solo all'inizio della malattia, più tardi i parassiti possono diffondersi e compiere la loro azione disastrosa anche senza l'intervento dell'umidità: così è noto che nello sviluppo della crittogama dell'uva, della nebbia delle rose, ecc. non sempre la siccità ed il calore estivo costituiscono sfavorevoli circostanze atte a circoscrivere le infezioni.

Anche riguardo alla temperatura non ànno grandi esigenze, per esempio si sa che lo sviluppo dell'Oidio della vite può anticipare di assai sullo sviluppo della Peronospora che è assai più esigente in fatto di temperatura e di umidità.

(1) Cfr. SACCARDO in Malpighia, XIII, 1899, p. 435.

Sui rami conidiofori degli *Oidium* si incontrano con una certa frequenza dei corpiccioli vescicolari, di forma ovale, membranosi che avvolgono come un manicotto il conidioforo o le catenelle dei conidi. Da tali organi vengono fuori a maturità numerosissime piccole spore jaline. Un tempo si credette che questa fosse una nuova forma riproduttiva delle Erisifacee, più tardi però il De Bary riuscì a provare che si trattava invece di un altro fungo vivente parassiticamente sugli *Oidium* e che egli designò col nome di *Cicinnobolus Cesatii*. Le ife di questo parassita si svolgono dentro le ife miceliche degli *Oidium* organizzando poi all'esterno dei conidiofori i picnidi colla forma e disposizione indicata. Tale fungillo non à però alcuna importanza pratica, non essendo stato provato che riesca veramente nocivo all'*Oidium*, potendo tutt'al più impedire lo sviluppo di qualche conidioforo o la maturazione di qualche conidio.

L'azione che le Erisifee esercitano sulle piante attaccate è varia a seconda degli organi colpiti. Sulle foglie e sui germogli come sui fusti determinano l'imbrunimento delle cellule — e conseguentemente la loro morte — se sono state compenetrate dagli austori e quindi inducono un rallentamento nella vegetazione: sui frutti ne impediscono lo sviluppo e la maturazione facendo seccare l'epidermide la quale ben spesso si spacca sotto lo sforzo dei tessuti sottostanti che si accrescono. Anche i giovani rami quando vengono colpiti sono cosparsi di tacche brune al di sotto delle chiazze miceliche, si lignificano incompletamente, diventano fragili e danno luogo a germogli deboli ed ammalati.

Trattandosi di parassiti a micelio superficiale i mezzi di lotta non sono in generale difficili e la malattia si può combattere sia con misure preventive che con mezzi curativi. Intanto la sostanza che esplica la massima azione contro la forma micelica e conidica delle Erisifee è lo *zolfo* che in terapia vegetale si può considerare come il rimedio sovrano contro tali parassiti che distrugge nella maggior parte dei casi anche quando sono in pieno sviluppo. Lo zolfo agisce tanto più intensamente quanto più esso è puro: i fiori di zolfo esplicano la massima azione. Servono anche miscele polverulente di calce e di zolfo benchè in generale meno efficaci, poltiglie formate da zolfo impastato nella calce e fatto bollire con poca acqua, diluendo poi il tutto in altra acqua, soluzioni di solfuro potassico in acqua ed altre miscele che indicheremo a suo tempo nella cura delle singole malattie.

La classificazione più moderna e razionale delle Erisifee è quella proposta dal Salmon secondo la quale tal famiglia suddivisa in due

sottofamiglie comprenderebbe sei generi che io qui enumero disposti secondo la chiave analitica che dà il POLLACCI nella sua ottima *Monografia delle Erisifacee Italiane* (1).

A.	Micelio superficiale: appendici del peritecio non rigonfie alla base: [sottof. *Erisifee*].	
1.	Periteci con un solo asco.	
a.	Appendici del peritecio semplici o vagamente ramose, non molto diverse dalle ife miceliche .	G. *Sphaerotheca.*
b.	Appendici del peritecio all'apice ramoso-dicotome	G. *Podosphaera.*
2.	Periteci con più aschi.	
a.	Appendici uncinate all'apice	G. *Uncinula.*
b.	Appendici non uncinate all'apice.	
*	Appendici all'apice più volte ramoso-dicotome .	G. *Microsphaera.*
**	Appendici semplici o vagamente ramose . .	G. *Erysiphe.*
B.	Micelio interno: appendici del peritecio raggianti, rigonfie a vescica alla base [sottof. *Phyllactiniee*]	G. *Phyllactinia.*

G. Sphaerotheca LÉV.

Il micelio superficiale forma spesso delle chiazze bianche raramente brune molto appariscenti sugli organi colpiti e può essere persistente: altre volte è evanescente cioè si rende meno ben visibile alla comparsa dei periteci. La forma conidica è ad *Oidium,* con conidi ovati tronchi alle estremità generalmente disposti in catenelle non molto lunghe. I periteci sono globosi, membranacei, àstomi, bruni con appendici flessuose, numerose ed intrecciate colle ife miceliche: dentro ogni peritecio si trova un unico e grande asco contenente otto spore. Il genere comprende non molte specie alcune però dannose a piante coltivate.

194. SPHAEROTHECA PANNOSA (WALLR.) LÉV.

F. conidica: *Oidium leucoconium* DESM.

N. ital. Nebbia, oidio, mal bianco delle rose e del pesco.

N. stran. Blanc du Rosier et du Pêcher; Meunier du Pêcher; Rosenschimmel, Rosenmehltau, Rosenweiss; Rose Blight.

Questa Erisifacea comunissima e dannosa in Europa come in America attacca le diverse specie e varietà di rose spontanee e coltivate

(1) POLLACCI G., *Monografia delle Erysiphaceae italiane* (Atti dell'Ist. Bot. d. Pavia, ser. II, vol. IX).

specialmente le qualità più fine e delicate (specialmente le rose *Thea*) sia in serra che all'aperto, nonchè il pesco su cui determina il disseccamento di germogli e talora anche alterazione dei frutti.

Caratteri esterni della malattia. Delle rose attacca le foglie, i teneri germogli, i rametti giovani, i boccioli fiorali ed anche i frutti. Appare in primavera sui germogli sotto forma come di un leggero strato polverulento od araneoso, bianco di un odore particolare piuttosto sgradevole: le giovani foglie colpite invece che presentare le lamine piane, distese, sono grinzose, bollose, accartocciate, un po' deformate e coperte qua e là della caratteristica pruina bianchiccia che si toglie facilmente passandoci sopra il dito mentre al di sotto di essa appare la porzione della superficie fogliare un po' lucida e cosparsa di piccole macchioline irregolari brune che poi confluiscono insieme e danno alle foglie un aspetto languente e malaticcio (fig. 98:1). I germogli e le foglie colpite finiscono poi per distaccarsi e cadere. Anche sui giovani rametti ancor teneri appaiono le stesse chiazzette bianco-polverose, araneose, a contorno indefinito che più tardi prendono come un colore più grigiastro anche per l'imbrunimento dei tessuti superficiali assai evidenti specialmente poi nell'estate e nell'autunno sui rami, sui piccioli fogliari e perfino sugli aculei e sui frutti. Da tali rami così colpiti si svolgono stentatamente altri germogli rachitici, deboli, con foglie piccole deformate ben tosto invase dal fungo e talora dei boccioli fiorali il cui calice si copre di chiazze bianchiccie mentre la corolla si apre irregolarmente sì che il fiore appare piccolo, meschino ed incompletamente formato.

Sui peschi compare talora la malattia nel giugno rendendosi manifesta fino alla fine di settembre. Si osserva frequentemente sui peschi che nascono spontaneamente nei coltivati e presso le strade, ma pure con una certa frequenza colpisce anche le qualità più pregiate e coltivate nei frutteti. Sono le estremità dei giovani rami che vengono più facilmente colpite: sulle giovani foglie dell'estremità del germoglio e sulla parte ancora erbacea del rametto appaiono chiazze bianche talora con leggerissima sfumatura rosea assai più compatte ed appariscenti che non quelle della rosa e visibili anche a distanza: l'estremità del germoglio è spesso piegata in basso od attorcigliata, le ultime foglioline con lembo non spianato, ma ondulato od un po' accartocciato (fig. 98:2) le foglie più in basso e più vecchie appaiono sempre meno colpite, finchè quelle della metà o della base del ramo sono sane. Anche i giovani frutti vengono colpiti da chiazze bianche assai ben visibili sulle varietà di peschi a superficie nuda, un po' nascosti dal

tomento nelle varietà vellutate: ma tuttavia sempre caratteristiche. I frutti colpiti rimangono piccoli, non maturano, talora si screpolano o se raggiungono la maturazione acquistano sapore disgustoso ed amarognolo.

Caratteri del parassita. Le tacche bianche araneose, feltrose o polverulente sono formate dal micelio persistente sugli organi attaccati, costituito da intreccio più o meno fitto di ife jaline, settate, scorrenti alla superficie dell'epidermide, fornite però a quando a quando di austori che penetrano nelle cellule il cui contenuto si altera e le cui membrane imbruniscono. Superiormente tali ife presentano brevi conidiofori cilindrici, eretti che producono all'estremità da otto a dieci conidi disposti in fila, di forma ovoidale un po' tronchi alle estremità, disarticolantisi facilmente all'estremità e costituenti nel loro insieme uno strato leggermente polveroso sulle chiazze miceliche. Questo stadio conidiale viene designato col nome di *Oidium leucoconium* Desm (figura 98:3). Tali conidi abbastanza grossi germinano facilmente nell'acqua od in ambiente umido e se la germinazione si effettua sulle foglie o su altri organi giovani della pianta ospite producono subito un breve prolun-



Fig. 98.
Mal bianco della rosa e del pesco.
1. Foglia di rosa colpita dalla nebbia. 2. Apice di rametto di pesco affetto dal mal bianco. 3. *a* Micelio, conidiofori e conidi (in *b* staccati) di *Oidium leucoconium*. 4. *a* Peritecio di *Sphaerotheca pannosa*, *b* asco (tutte originali).

gamento che entra in una cellula epidermica e costituisce un austorio, mentre alla superficie si svolge il micelio. Sui conidiofori di questa specie è abbastanza facile trovare i picnidi del *Cicinnobolus Cesatii* De Bary, il noto parassita degli *Oidium* di cui ò già fatto parola. D'autunno si organizzano al centro delle chiazze miceliche i periteci visibili ad occhio nudo sotto forma di minuti corpicciolini nerastri, puntiformi che al microscopio appaiono di forma globosa, di colore bruniccio e di consistenza membranacea provvisti di poche e brevi appendici brunicce e perfettamente àstomi (fig. 98:4). Schiacciati lasciano uscire fuori un unico asco grande quasi quanto il peritecio, obovato o globoso, contenente otto spore jaline, continue ed ovate (98:4 *b*). La forma ascofora in questa specie non è sempre presente, anzi da noi è piuttosto rara e solo saltuariamente si può incontrare in autunno sulle rose o sui peschi. Probabilmente per la formazione dei periteci occorrono circostanze speciali di ambiente che non sempre sono presenti nelle nostre regioni di modo che il parassita si sviluppa, si moltiplica e si conserva per lo più nelle sole forme miceliche e conidiali.

La conservazione della specie da un anno all'altro quando mancano le ascospore è compiuta dal micelio o forse talora anche dai conidi se l'inverno non è troppo rigido: si crede da alcuni autori che gli austori costituiscano anche organi di conservazione, dai quali in primavera si svolgerebbe nuovo micelio superficiale.

Condizioni favorevoli di sviluppo e danni. La malattia si inizia generalmente in periodi umidi e un po' piovosi della primavera anche quando la temperatura è ancora bassa, ma una volta che à preso possesso degli organi di una pianta la siccità dell'ambiente e l'elevata temperatura estiva non valgono a limitarne lo sviluppo, quindi produce danni in qualunque stagione salvo, beninteso, d'inverno nelle regioni settentrionali su piante tenute all'aperto. In serra poi si sviluppa con maggiore intensità poichè naturalmente le condizioni sono favorevolissime in qualunque stagione dell'anno e fa danni quindi anche d'inverno. Le alterazioni sulle rose portano per conseguenza il disseccamento dell'estremità dei rami, delle foglie, l'abortimento dei fiori, sui peschi l'avvizzimento dei germogli e l'incompleto sviluppo dei frutti.

Mezzi di cura. Schultheis (1) raccomanda come misura preventiva nell'epoca in cui la malattia non à fatto ancora la sua comparsa di non lasciar scendere la temperatura serale nelle serre sotto i 15°,

(1) V. Zeitsch. f. Pflanzenkrankh., IX, p. 128.

mantenendola verso i 18°,5 e la temperatura notturna non sotto i 10°. Raccomanda inoltre di non bagnare le piante di sera, occorrendo che le foglie di rosa nelle serre siano di notte perfettamente asciutte.

I mezzi diretti di lotta consistono in ripetute solforazioni da applicarsi sulle piante colpite subito all'inizio della comparsa della malattia e nelle ore più calde del giorno. Ò potuto constatare però che non sempre colle solforazioni pure e semplici si riesce a liberare la pianta dal parassita: quando il micelio è un po' invecchiato pare che sia più resistente alle solforazioni. Secondo CARRIÈRE darebbero buoni risultati irrorazioni con solfuro di calcio sciolto in acqua nelle proporzioni del 2-3 %, alcuni ànno anche indicato come efficace il sal di cucina in soluzione al 3 % in acqua.

DEL GUERCIO e BARONI (1) consigliano questa miscela (formula DEL GUERCIO) che sarebbe assai più efficace del solfo e del solfo ramato:

Carbonato sodico commerciale . . .	kg. 1,5-2
Catrame vegetale di Norvegia . . .	» 1
Acqua	litri 100.

Si preparerebbe facendo bollire insieme in due litri di acqua il catrame ed il carbonato sodico e poi diluendo coll'aggiunta di 98 litri di acqua. FOEX (2) consiglia la polverizzazione con un miscuglio di due terzi di fiori di zolfo e di un terzo di calce oppure meglio una soluzione di 260-300 gr. di solfuro potassico in 100 litri di acqua.

Il CUBONI in ripetute esperienze eseguite per combattere contemporaneamente la bolla del pesco (*Exoascus deformans*) ed il mal bianco avrebbe ottenuto buonissimi risultati colla seguente miscela:

Polisolfuro alcalino . . .	kg. 0,500
Solfato di rame.	» 0,500
Acqua	litri 100.

Un'altra miscela consigliata da autori americani contro l'oidio delle rose e che darebbe eccellenti risultati si otterrebbe impastando in un recipiente con poca acqua kg. 5 di zolfo con 100-200 grammi di colo-

(1) DEL GUERCIO e BARONI, *Rimedi contro la infezione prodotta sulle rose dalla « Sphaerotheca pannosa »* (WALLR.) LÉV. (Bull. Soc. Bot. ital., 1894, pag. 253-256).

(2) FOEX E., *Maladies du rosier* (Progr. Agr., 1905, n. 48, p. 617).

fonia ridotta in polvere finissima e versando di poi su questa miscela kg. 3,350 di soda caustica, agitando energicamente. Dopo qualche minuto la massa entra in ebollizione, lo zolfo si scioglie e si forma un liquido rosso-bruno cui si aggiunge acqua fino a formarne 10 litri. Questa soluzione si conserva a lungo. Volendola adoperare si diluisce un litro di tal soluzione in 100 litri di acqua e si applica con pompa.

Si potrebbero completare i trattamenti primaverili anche con trattamenti invernali che servono anche contro l'*Exoascus* mediante pennellazione od irrorazione dei rami con poltiglia bordolese alquanto più densa dell'ordinaria. Le potature autunnali eseguite sulle rose e sul pesco allo scopo di allontanare tutti i rami colpiti è una ottima pratica igienica: tali rami dovranno essere bruciati.

195. SPHAEROTHECA HUMULI (DC.) BURR (= *Sph. Castagnei* LÉV.).

N. ital. Oidio, mal bianco, nebbia del luppolo, della fragola, delle zucche, ecc.

N. stran. Blanc du Houblon; Hopfenmehltau, Erdbeermehltau; Hopblight.

È una erisifacea assai comune che vive su un numero grandissimo di piante dicotiledoni appartenenti alle famiglie più diverse. Il luppolo (*Humulus Lupulus*) spontaneo nelle nostre siepi ne è frequentemente colpito e su di esso produce danni gravi nelle regioni di Europa ove tale pianta viene largamente coltivata per l'industria della birra; le fragole coltivate ne sono pure invase, assai spesso le zucche, i poponi, i cetrioli, ecc. Per le campagne le Piantaggini (*Plantago major*, ecc.) i *Geranium*, la *Spiraea Ulmaria* che viene assai deformata dallo sviluppo del fungo e tante altre piante spontanee ne sono spessissimo invase dalla primavera all'autunno.

Caratteri della malattia. Questa si presenta egualmente sulle diverse piante che colpisce rivestendo le foglie, gli steli erbacei e qualche volta anche i frutti di chiazze bianchiccie da prima quasi circolari, effuse, ragnatelose, più tardi confluenti, polverose per la gran copia di conidi che si formano alla superficie del micelio. Le foglie fortemente invase si arricciano verso la pagina inferiore, come si osserva sul luppolo, mentre appaiono delle chiazze rosso-brunastre sull'epidermide e sui fusti al disotto delle chiazze bianche (fig. 99:1). Sulle fragole la malattia venne notata fin dal 1854 dal BERKELEY e più tardi dall'ARTHUR in America e quindi poi anche constatata in Europa. Nel primo stadio la malattia attacca le foglie su cui determina le caratteristiche efflo-

rescenze biancastre ed al di sotto di esse delle chiazze rossastre prodotte dall'alterazione delle cellule epidermiche. Anche i frutti ne verrebbero talora colpiti coprendosi ancora immaturi di tacche bianche e non arrivando quindi a maturazione od acquistando un sapore sgradevole.

Caratteri del parassita. Il micelio è talora persistente tal altra evanescente se si effettua la produzione dei periteci, è bianco, anfigeno, formato da ife jaline, settate, striscianti provviste di austori penetranti nelle cellule epidermiche. I conidiofori brevi che si svolgono dalla parte superiore delle ife sono eretti, settati e sostengono una lunga catenella di conidi obovati, jalini, i più vecchi gradatamente più grossi (figura 99:2). Sulle foglie del luppolo e di altre piante è estremamente frequente nell'autunno la forma ascofora che si svolge più copiosamente sulla pagina inferiore sopra le chiazze del micelio e che si rende manifesta per numerosissimi corpiccioli bruni, avvicinati, puntiformi, facilmente staccabili. I periteci sono globosi, membranacei, forniti di appendici settate, fosche, flessuose assai più lunghe del peritecio e contengono un unico grosso asco fornito di otto spore ovate e jaline (fig. 99:3-4).

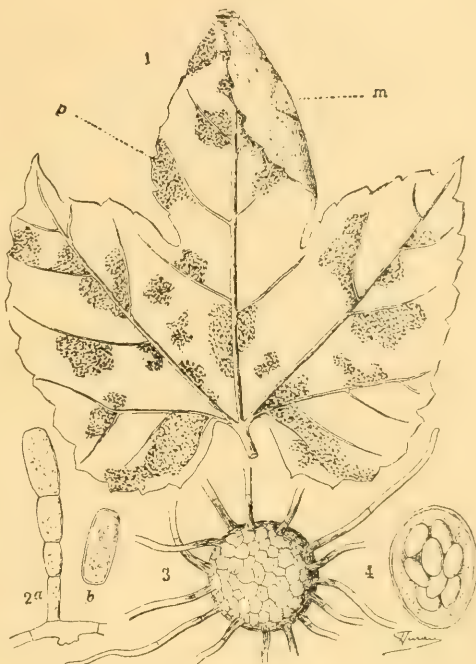


Fig. 99.
Mal bianco del luppolo.

1. Foglia di luppolo colpita dalla malattia: in *m* macchie epifille prodotte dalla forma conidica, in *p* gruppi ipofilli di periteci ascofori. 2. *a* Forma conidica di *Oidium*, in *b* conidio isolato. 3. Peritecio con appendici di *Sphaerotheca Humuli*. 4. Asco con ascospore (tutte originali).

Secondo Salmon (1) un forte abbassamento di temperatura induce

(1) Salmon E. S. *Der Erdbeermehltau*, ecc. (*Sphaeroth. Humuli* Burr.) Zeitschr. f. Pflanzenkr., 1901, XI, p. 73.

una vigorosa germinazione dei conidi e quindi facilita la diffusione della malattia.

Mezzi di lotta. Contro la forma che danneggia le fragole, le zucche od il luppolo ove esso è coltivato sono efficaci, secondo ARTHUR, HUMPHREY ed altri autori americani le irrorazioni con soluzioni di solfuro potassico al 0,5 per cento in acqua oppure con una miscela formata da:

Carbonato di rame . .	grammi	28,00
Carbonato di ammonio .	»	142,00
Acqua	litri	73,00.

196. SPHAEROTECA MORS-UVAE (SCHW.) BERK.

N. ital. Nebbia del ribes, mal bianco dell'uva spina.

N. stran. Stachelbeer-Mehltau; mildew of the Gooseberry

Questo parassita che colpisce gravemente le diverse specie del g. *Ribes* e specialmente il *Ribes grossularia,* il *R. nigrum* è di origine americana. Lo SCHWEINITZ lo avrebbe scoperto in America fin dal 1837. La sua introduzione in Europa risale al 1900 anno in cui venne osservato in Irlanda ed in Russia diffondendosi poi successivamente nel 1901 in Svezia, in Danimarca nel 1902, in Germania nell'anno successivo, in Finlandia nel 1904, in Norvegia e nell'Austria Ungheria nel 1905 (1). Finora la nuova malattia del Ribes è ignota in Francia ed in Italia.

Caratteri della malattia e del parassita. Attácca le foglie ed i rami dei *Ribes* producendo delle chiazze effuse da prima bianchiccie polverose poi brune, sui frutti specialmente produce larghe macchie espanse da prima distinte le une dalle altre poi confluenti e talora ricoprenti tutto il frutto. Anche qui le chiazze sono feltrose, fitte, abbastanza spesse e di color bruno. Le foglie, i giovani rami, le gemme ed i frutti colpiti finiscono poi per disseccare. La muffa bruna è costituita dal micelio duraturo della *Sphaerotheca,* costituito da ife settate e fittamente intrecciate su cui si svolgono da prima brevi conidiofori sostenenti catenelle di conidi. La quantità enorme di conidi che si possono produrre ricopre gli organi colpiti come di uno straterello farinoso. Più tardi su tale micelio si formano periteci bruni, immersi

(1) Cfr. HERTER W., *Die Ausbreitung der Stachelbeerpest: Sphaerotheca mors-uvae* BERK. *in Europa in Jahre 1906* (Centr. f. Bakter., ecc., II Abth., Bd. XVII. p. 764-773).

nella massa feltrosa, contenenti un solo asco con otto spore. Micelio bruno e periteci svernano sui giovani rami e così contribuiscono a diffondere la malattia nell'anno successivo. Secondo ERIKSSON (1) il micelio del fungo in autunno segregherebbe nelle cellule un vero *micoplasma* che dal fusto scenderebbe alle radici per risalire in primavera di nuovo sulla parte alta della pianta e riprodurre la malattia.

Mezzi di cura. In America si combatte la malattia sciogliendo circa 300 grammi di solfuro potassico in 100-130 litri di acqua ed irrorandone gli organi colpiti. Altri consigliano l'uso di una soluzione di monosolfito potassico al 0,2-0,4 per cento. I trattamenti estivi sono però assai difficili essendo il fungo molto resistente agli antocrittogamici. La raccolta durante l'inverno delle bacche dissecate e colpite nonchè la potatura e bruciatura dei rami infetti, disinfettando gli altri con una soluzione di solfato di rame al 2 per cento sarebbe da alcuni raccomandabile.

L'ERIKSSON però ritiene inefficaci le irrorazioni con fungicidi, ammettendo la presenza di un micoplasma interno. Non ci sarebbe che sradicare le piante infette non piantandone più nello stesso terreno per 3-4 anni e sostituendo poi delle varietà più resistenti.

G. Podosphaera KUNZE.

Presenta micelio effuso per lo più evanescente: si differenzia poi dal genere precedente essenzialmente per la forma delle appendici del peritecio che sono per lo più in piccol numero, fosche in basso, jaline all'apice ed ivi elegantemente e strettamente ramificate secondo il tipo dicotomico. Anche in questo genere l'asco è unico e contiene otto spore ovali e jaline.

197 PODOSPHAERA OXYACANTHAE (DC.) DE BARY.

N. d. malattia. Nebbia del biancospino, del nespolo, ecc.

Questa erisifacea invade un gran numero di piante appartenenti specialmente alla famiglia delle rosacee e precisamente il *Crataegus oxyacantha*, i *Prunus*, il *Mespilus germanica*, gli *Amelanchier*, le *Spiraea;* secondo il PIERCE in America attaccherebbe anche il pesco, e si trova inoltre sul *Diospyrus* e sui *Vaccinium*. È comunissimo specialmente sul biancospino dall'estate all'autunno: colpisce specialmente

---

(1) ERIKSSON J., *Stachelbeermehltau und Stachelbeercultur* (Prakt. Bl. f. Pflanzenb. u. Pflanzenschutz., 1908, V, p. 121-126).

le estremità dei rami così che i germogli si accartocciano, le foglie si deformano e si coprono di micelio bianco-farinoso per la grande quantità di conidi di cui è cosparso. Queste estremità finiscono poi per disseccare. D'estate si à un abbondante sviluppo della solita forma conidica ad *Oidium*, nell'autunno si costituiscono periteci da prima giallicci poi bruni, membranacei, forniti di appendici non più lunghe del diametro del peritecio, brune in basso, all'apice dilatato-dicotome ed ivi jaline. Nel peritecio trovasi un solo asco con otto spore.

La malattia da noi à pochissima importanza non pregiudicando veramente lo sviluppo della nostra frutta. PIERCE che la riscontrò dannosa al pesco in America consiglia di eseguire trattamenti cuprici sulle piante colpite durante l'inverno che avrebbero azione anche contro l'*Exoascus*.

198. PODOSPHAERA TRIDACTYLA (WALLR.) DE BARY.

N. ital. Bianco, nebbia del susino, del ciliegio, dell'albicocco.

N. stran. Blanc du Prunier.

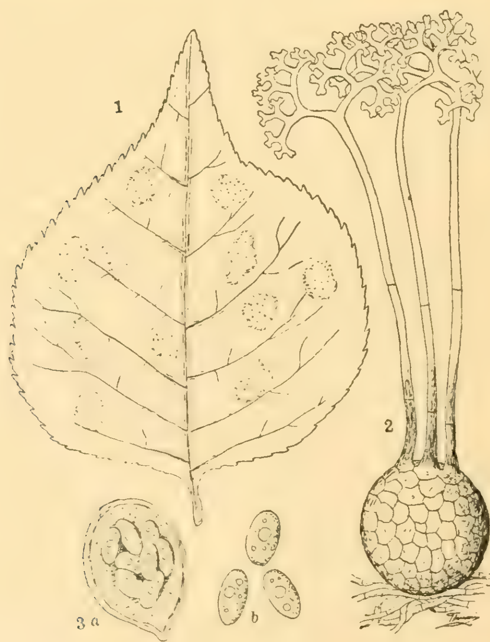


Fig. 100.
Nebbia dell'albicocco.

1. Foglia di albicocco colpita dalla malattia, 2. Peritecio con appendici di *Podosphaera tridactyla*. 3. *a* Asco, *b* ascospore (tutte originali).

Si potrebbe considerare col SALMON nè più nè meno che una varietà della specie precedente localizzata specialmente sulle diverse specie del g. *Prunus* ed in particolar modo sull'albicocco (*P. Armeniaca*) e sul ciliegio su cui riuscirebbe assai dannosa in America. Le macchie bianche formate dal micelio sono in generale poco visibili sulla pagina superiore delle foglie, un po' più manifesti sulla pagina inferiore (figura 100:1). La forma conidica ad *Oidium* è rada e assai fugace e i periteci che si svolgono verso la fine dell'estate sono piccoli con appendici

partenti dall'estremità superiore, poco numerose e ramificate all'apice dicotomicamente (fig. 100: 2-4).

Anche questa specie è per noi poco interessante.

199. PODOSPHAERA LEUCOTRICHA (Ell. et Ev.) Salmon.

N. ital. Mal bianco dei meli.

N. stran. Mehltau des Apfelbaums; Apple powdery mildew.

Questa malattia colpisce gravemente i meli nel Nord-America; venne pure osservata nel Giappone ed anche in alcune località dell'Europa e precisamente in Russia, in Germania ed in Austria sarebbe comunissima.

Laubert (1) che à studiato accuratamente la malattia asserisce che essa fa la sua comparsa in primavera all'epoca della germogliazione, deformando le foglie ed accartocciandole alquanto mentre si coprono di macchie bianchiccie e più tardi giallo grigiastre. Anche il calice fiorale ne verrebbe colpito ed i fiori verrebbero ad appassire. Il fungo è più noto nella sua forma conidica che corrisponderebbe ad *Oidium farinosum* Cooke. La forma ascofora non è frequente, essa è costituita da periteci con fulcri poco numerosi semplici o con qualche rara ramificazione dicotoma all'apice così che a volte la forma del peritecio si avvicina a *Sphaerotheca,* altre volte a *Podosphaera.* La conservazione del fungo durante l'inverno sarebbe effettuata oltre che dai periteci anche dal micelio capace di svernare nelle gemme.

Mezzi di lotta. In America si combatte la malattia essenzialmente con poltiglie a base di carbonato di rame e di ammoniaca: Laubert consiglia di recidere in primavera i primi rami colpiti distruggendoli subito, facendo poi seguire delle solforazioni o delle irrorazioni con solfuro potassico in soluzione acquosa al 3 per cento.

G. Uncinula Lév.

Micelio evanescente o persistente espanso, polverulento alla produzione dei conidi. Periteci globosi, bruni forniti di appendici semplici o ramificate, uncinate o ravvolte a spirale all'apice, per lo più jaline o solo un po' brune alla base, settate; aschi numerosi per ogni peritecio contenenti da due ad otto spore. Una specie più nota a noi nella sua forma conidica è causa di una malattia gravissima alla vite:

---

(1) Laubert R., *Der echte Mehltau des Apfelbaums,* ecc. (Deutsch. Landw. Presse, 1908, p. 628-635).

200. UNCINULA NECATOR (SCHW.) BURR. (= *U. spiralis* BERK. et CURT.; *U. americana* E. C. HOWE).

F. conidica: *Oidium Tuckeri* BERK.

N. ital. Oidio, crittogama della vite, marino, bianco, ecc.

N. stran. Mal blanc, Oidium de la Vigne; Traubenkrankheit, Mehltau des Weinstockes; Vine disease, Powdery mildew.

Anche questa gravissima malattia della vite ci è stata importata dall'America anzi è la prima della serie delle così dette *malattie nuove* della vite che venne introdotta in Europa. Essa comparve infatti nel 1845 nelle serre di Margate presso il Tamigi in Inghilterra e venne scoperta dal TUCKER al quale nel 1847 il BERKELEY che studiò e descrisse pel primo il parassita, dedicava la nuova specie, segnalandola nello stesso tempo come pericolosissima per la vite. La profezia dell'insigne micologo purtroppo si avverò poichè la malattia dopo essersi diffusa alle viti coltivate nelle serre inglesi, valicata la Manica nel 1847 si sviluppava in Francia e nel Belgio prima nelle serre, in seguito anche all'aperto; nel 1850 compariva nell'alta Italia, nel 1851 la sua area di diffusione comprendeva già tutta la regione Mediterranea. All'apparire della nuova malattia ed anche molto tempo dopo alcuni avanzarono l'opinione che essa esistesse già in Europa fin da tempi remotissimi e che solo circostanze speciali ne avessero impedito una più larga diffusione. A convalidare questa ipotesi che oggidì non à quasi più alcun sostenitore si citavano passi di TEOFRASTO, di PLINIO, di COLUMELLA, di autori arabi ed anche si portava il noto verso di DANTE:

. . . . . la vigna
che tosto imbianca se il vignaio è reo (*Paradiso XII*)

che venivano interpretati come riferentesi alla nuova malattia della vite (1) mentre i propugnatori della tesi opposta sostenevano che si riferivano a ben altre cause. Comunque è un fatto accertato che la malattia è venuta in Europa dall'America, la stessa sua apparsa nelle serre e precisamente in Inghilterra e poi man mano la sua acclimatazione sulle viti all'aperto ne sono la prova. Se il parassita fosse esistito prima se anche non avvertito dai più, non sarebbe sfuggito certo all'occhio indagatore del micologo ed è accertatissimo che nessuno prima del BERKELEY in Europa descrisse altra forma di *Oidium*

(1) Cfr. SAVASTANO L., *La Patologia Vegetale dei Greci, Latini ed Arabi* (Portici 1890-91, p. 18-20).

sulla vite. Quindi nessun dubbio per riguardo all'origine della malattia. Questa cominciò ad apportare danni gravissimi nel 1852, poi nel 1854, 1856 e negli anni successivi. Verso il 1853 qualcuno co-

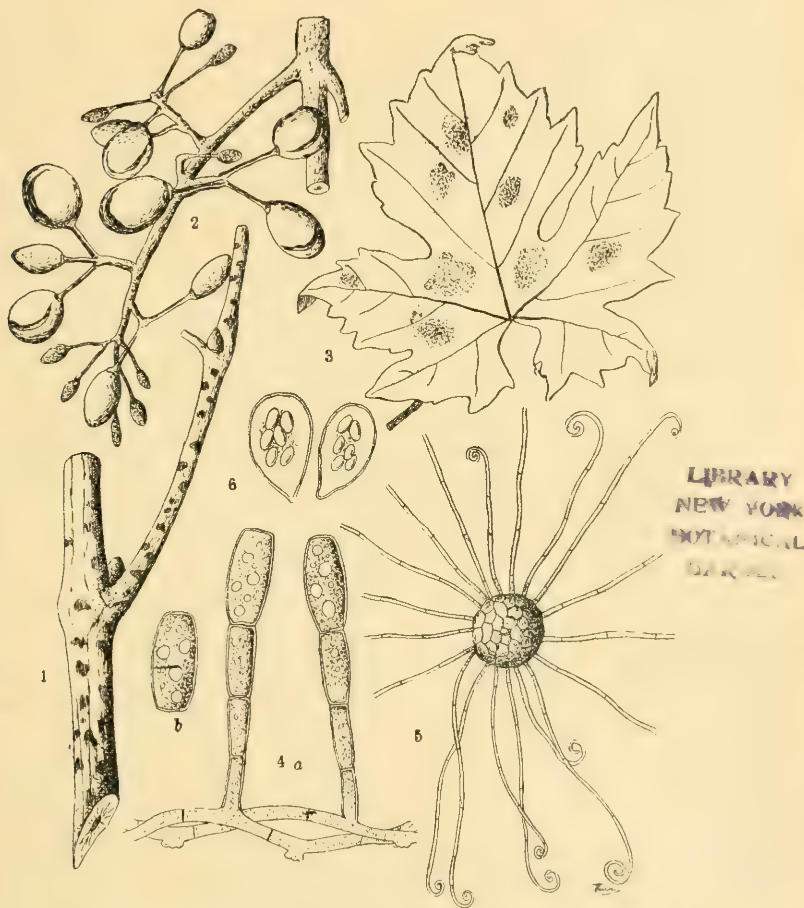


Fig. 101.
Crittogama della vite.

1. Porzione di tralcio. 2. di grappolo. 3. Giovane foglia di vite colpita dalla malattia. 4. Porzione di micelio e rami conidiofori di *Oidium Tuckeri*, *b* conidio isolato. 5. Peritecio di *Uncinula necator*. 6. Due aschi (1-4 origin., 5-6 secondo PRILLIEUX).

minciò ad usare lo zolfo il cui uso però non divenne generale che verso il 1862. Da quest'anno in poi i danni diminuirono sensibilmente.

Caratteri esterni della malattia. La crittogama della vite può apparire anche molto per tempo, talora già alla fine di aprile od in

principio di maggio e può svilupparsi fino ad autunno inoltrato attaccando giovani germogli, foglie, tralci erbacei, fiori ed acini.

Su tutti questi organi si mostra con una efflorescenza finissima, polverulenta, sottile, di color bianco-grigiastro che forma delle chiazze effuse a contorno indefinito, isolate o confluenti, ricoprenti piccole o grandi superficie (fig. 101 : 1-3). Passando il dito sopra a queste tacche lo straterello polverulento viene asportato colla massima facilità ed allora al di sotto si scorgono sull'epidermide dell'organo attaccato dei minuti punticini bruni da prima sparsi poi riuniti, formanti delle macchie più o meno estese, brune, velate superficialmente dallo straterello bianco-grigiastro del fungo esalante fra le dita un odore di fungo fresco, molto diverso quindi dall'odore esalato dalla muffa di peronospora che ricorda quello del pesce fracido.

Sui giovani germogli e sulle tenere foglie le prime tacche della malattia non sono facili a constatarsi: le lamine si scolorano leggermente in alcuni punti e presentano quindi viste contro luce come delle zone più trasparenti. Coll'aiuto della lente si potranno vedere su queste prime macchie delle minute punteggiature nerastre che sarebbero date dalle cellule alterate ove già si sono svolti gli austori del parassita, più tardi sulle chiazze si rende evidente come un leggerissimo velo araneoso formato dal micelio che diventa presto di aspetto polverulento in seguito alla produzione sterminata di conidi. La tenuità e finezza di tali chiazze è spesso così grande che riesce talora non facile a prima vista distinguerle dalla lamina fogliare, l'aspetto finamente polverulento le farebbe assomigliare più ad una deposizione casuale di uno straterello leggerissimo di polvere che ad una produzione fungina (fig. 101 : 3). Un esame un po' più attento toglie però ogni dubbio: la scolorazione della lamina sotto la tacca e la presenza delle piccole macchioline brune sono indizio sicurissimo che si tratta di oidio. Questo può attaccare tanto la pagina superiore che la inferiore. Il disseccamento delle foglie colpite non avviene così rapidamente come per la peronospora; anzi per l'oidio non si notano mai quelle larghe macchie rossastre, color foglia secca che si manifestano nell'altra malattia; più spesso le foglie attaccate dall'oidio si accartocciano un po' e pur coperte del loro straterello polverulento rimangono aderenti al tralcio, rallentando però notevolmente le loro funzioni. Anche il picciolo può essere attaccato: su di esso risaltano con maggiore evidenza al di sotto delle chiazze bianco-grigiastre le macchie bruniccie dipendenti dall'alterazione del tessuto epidermico.

Sui tralci la malattia si manifesta quand'essi sono allo stato erbaceo, quindi in principio della vegetazione della vite od anche in autunno sugli ultimi germogli che si vengono a formare e che per lo più non arrivano a lignificare prima dei freddi. Anche qui si distinguono le solite chiazze effuse, bianco-polverulente, non sempre nitide da prima poi più appariscenti coll'alterazione ed imbrunimento del tessuto sottostante (fig. 101 : 1). In casi di forti infezioni i giovani tralci si possono presentare coperti per un tratto abbastanza lungo di questo fine strato di polvere bianco-bluastra così che essi si riconoscono anche a distanza e vengono in alcune località designati coi nomi di *bandiera* o *vessillo*. Togliendo la polvere colle dita sotto si vede una zona gialliccia poi grigio-brunastra. Anche lignificandosi più tardi questi tralci presentano queste macchie benchè su di esse non sia più visibile la polvere grigiastra solo presente sugli organi erbacei. In autunno, epoca in generale assai propizia allo svolgimento dell'oidio, sugli ultimi tralci formatisi che non ànno più subìto alcun trattamento è assai facile constatare queste alterazioni.

Sui fiori la malattia fortunatamente non è frequente. In Italia venne osservata per la prima volta dall'AMICI. Sviluppandosi sul cappuccio corollino e sul pedicello fiorale li fa imbrunire e causa l'aborto dei fiori, presentandosi sulla rachide o sulle ramificazioni del grappolo causa un'alterazione che ricorda un po' l'*allessatura* del peduncolo prodotto dalla peronospora; però in questo caso più che allessatura di tutti i tessuti non si à che un imbrunimento del tessuto epidermico, gli effetti però sono egualmente gravi. Però questa forma è rarissima.

Sui grappoli dopo avvenuto l'allegamento dei fiori la malattia è invece comunissima, anzi è qui precisamente che produce i maggiori danni. Sugli acini in tutte le fasi del loro sviluppo, dalla loro formazione fino all'invaiatura si può manifestare la malattia. L'acino appare coperto di una polvere bianchiccia talora anche abbastanza abbondante sì da velarne leggermente la superficie, facendola apparire come pruinosa: sotto tale straterello appare la buccia di colore grigiastro o cenerognolo. Per l'accrescimento della polpa internamente avviene spesso che l'epidermide alterata non più elastica nè suscettibile di moltiplicare le sue cellule, incapace di seguire lo sviluppo della polpa, si spacca longitudinalmente e la spaccatura man mano si approfonda fino al centro all'acino mettendo a nudo bene spesso i vinaccioli. Tale aspetto degli acini colpiti dall'oidio è caratteristico (fig. 101 : 2). In caso di forti infezioni tutti gli acini del grappolo si presentano più o meno gra-

vemente alterati o deformati, altre volte sono solo pochi acini e spesso vengono colpiti solo quelli più piccoli rimasti addietro nello sviluppo e quindi più deboli. È frequentissimo poi constatare un forte sviluppo di oidio su quei grappolucci che si svolgono dalle femminelle e sottofemminelle noti ai nostri vignaioli col nome di *grappoli di S. Martino* che spesso non arrivano a maturazione, ma che si coprono abbondantemente della pruina biancastra dell'oidio, sotto alla quale assumono una tinta grigiastra rimanendo duri ed acidissimi. Talora si nota, benchè non frequentemente, che la superficie epidermica degli acini in seguito all'attacco dell'oidio appare squamosa per piccole formazioni suberose: gli acini allora appaiono curiosamente deformati. Gli acini maturi delle uve bianche colpite però dall'oidio appaiono di frequente colorati in verdiccio ed il loro sapore non è mai spiccatamente zuccherino; ma acidulo ed il profumo naturale di certe qualità è in tali acini completamente mancante, così che vinificando con tali uve se ne ottengono vini deboli e senza profumo.

Caratteri botanici del parassita. La prima descrizione del parasrita venne fatta nel 1847 dal BERKELEY che designò il fungo col nome di *Oidium Tuckeri* ad onore dello scopritore: CESATI, AMICI in Italia, TULASNE in Francia lo ristudiarono esprimendo opinioni diverse intorno all'azione patogena del fungillo in questione; TULASNE lo designò col nome di *Erysiphe Tuckeri* benchè non avesse constatato la presenza dei periteci caratteristici di tal genere di Erisifei e gli fosse nota solo la forma conidica, BERKELEY nel 1857 descriveva col nome di *Uncinula spiralis* una forma ascofora di Erisifacea frequente sulle viti in America, solo più tardi si veniva a stabilire per opera essenzialmente del VIALA che la forma europea della crittogama (*Oidium Tuckeri*) non era che uno stadio di sviluppo dell'*Uncinula spiralis* frequente in America e consociato alla forma conidica (1).

Il micelio è superficiale, settato, però con setti piuttosto distanziati, ramoso, jalino: si può colorare per renderlo più evidente con una soluzione alcoolica di violetto di metile o di eritrosina: nei punti in cui esso tocca le cellule epidermiche presenta un organo lobato, appiattito detto appressorium, specie di disco adesivo che serve ad attaccare la porzione di ifa alla cuticola. Da questo organo parte l'austorio che si rigonfia a vescica nell'interno della cellula epidermica in cui è penetrato. La cellula colpita presenta il contenuto di color bruno e così la parete. Più tardi imbruniscono e muoiono anche

---

(1) VIALA P., *Une mission viticole en Amèrique:* 1889, p. 278-284.

le cellule vicine. Causa l'imbrunimento delle pareti cellulari nei punti alterati si manifestano all'esterno da prima delle minute macchie solo visibili coll'aiuto della lente che in seguito si riuniscono assieme e costituiscono le chiazze caratteristiche bruniccie sulle foglie, sui tralci e sugli acini bene manifeste al di sotto della pruina bianco-grigiastra determinata dal fungo. Le ife sviluppano dal lato dorsale dei brevi filamenti eretti, semplici che sono i conidiofori all'estremità dei quali si condensa molta plasma che prenderà parte alla costituzione dei conidi (fig. 101:4). Questi si originano per segmentazione dell'estremità del conidioforo che si divide per setti quasi equidistanti e trasversali in diversi articoli di cui i superiori man mano si rigonfiano, prendono forma ovoidale e vengono a costituire i conidi (fig. 101:4, *b*). Man mano che un conidio è maturo si disarticola dalla catenella e cade sul micelio. Il posto di questo conidio viene rimpiazzato dall'ultimo articolo della catenella, così matura un nuovo conidio, si distacca e si disperde. E ciò si ripete per un gran numero di volte finchè per attività del conidioforo si costituiscono conidi. Le catenelle conidiche in questa specie non portano in generale molti conidi perchè questi si staccano man mano e raggiungono la maturazione. È questa la forma Europea della crittogama della vite e che dal BERKELEY venne designata col nome di *Oidium Tuckeri.* I conidi maturi sono jalini, di forma ovoidale, colle estremità tronche, presentano nell'interno un citoplasma da prima omogeneo, poi vacuolare. Essi sono capaci di resistere alla siccità per un certo tempo e si possono accumulare in quantità enorme sugli organi colpiti su cui determinano la nota efflorescenza bianco-pruinosa, simile a fine pulviscolo. Il vento li trasporta colla massima facilità perchè leggerissimi e quindi provvede alla loro disseminazione. Collocati in ambiente umido ed a una temperatura tra i + 25° e + 30° C. germinano colla massima facilità emettendo un tubicino promicelico ad una estremità o ad un lato od anche alle due estremità. Se la germinazione si effettua su una foglia o su un altro organo verde della vite questo filamento promicelico manda un rametto in una cellula epidermica che si differenzia in austorio e così è assicurata la nutrizione del giovane micelio e l'ulteriore sviluppo delle ife che in ogni senso irradiano dal primitivo punto d'infezione e così vengono a costituire una prima tacca che più tardi si renderà visibile per il suo aspetto e per la sua colorazione.

Sui rami conidiofori dell'*Oidium Tuckeri* è facile riscontrare il noto parassita degli *Oidium* di cui già feci parola il *Cicinnobolus Cesatii* DE BARY. Anzi fu precisamente su questo oidio che venne scoperto

nel 1851 dal prof. CESATI e nel 1852 osservato dall'AMICI in Toscana, descritto poi nel 1853 dal TULASNE in Francia. Da prima venne interpretato come una forma picnidica appartenente al ciclo evolutivo dell'*Oidium Tuckeri*; solo DE BARY nel 1870 riuscì a stabilirne la vera natura dimostrandone il parassitismo. Si presenta sui conidiofori come un manicotto di forma ovale, bruno, membranaceo che avvolge l'ifa e talora la catenella conidica. Da questa parte rigonfiata vengono poi fuori numerosissime piccole spore jaline. Il micelio sottile si sviluppa dentro le ife dell'oidio.

La forma ascofora rimase per lunghissimo tempo sconosciuta in Europa. Fu solo verso il 1857 che il BERKELEY studiando il parassita delle viti in America descrisse col nome di *Uncinula spiralis* la forma ascofora, non sospettando però che questa fosse collegata metageneticamente all'*Oidium Tuckeri* europeo. Tale forma ascofora venne poi constatata ancora più volte dal VIALA stesso in America nel 1887 ed a lui spetta il merito di aver identificate le due forme che però già il DE BARY sospettava uguali. Egli potè constatare che negli Stati Uniti la forma ascofora è abbastanza frequente e che si sviluppa specialmente d'ottobre. BIOLETTI riferisce che l'*Uncinula* è diffusa in California specialmente quando sopravvengono nebbie umide dall'Oceano: egli avrebbe contato talora più di 100.000 periteci sulla pagina superiore di una sol foglia infetta. Colà si comincierebbero a formare a primavera o verso la metà di giugno quando durante la stagione caldo-umida succedano bruschi raffreddamenti.

La forma ascofora in Europa venne osservata per la prima volta dal COUDERC (1) in Francia e precisamente su viti in serra fredda nell'Ardèche sul finir di novembre del 1892; nel 1893 il VIALA la ritrovava abbondante sui rami, viticci e specialmente sulla pagina superiore delle foglie oidiate nell'ottobre a Montpellier ed altrove. Negli anni successivi si riscontrarono in parecchie altre regioni della Francia così che ora anche tale forma vi si è perfettamente acclimatata. Vennero inoltre ritrovati i periteci in Europa dal LÜSTNER nel 1900 a Geisenheim, dal JUEL nello stesso anno a Bonn ed anche in Italia il prof. PEGLION nel novembre del 1909 li riscontrava su viti oidiate in una spalliera presso la chiesa dei Teatini in Ferrara e nell'orto botanico (2). I periteci si costituiscono sulla patina bianco-polverosa

(1) COUDERC in Compt. rend. de l'Acad. d. Sc. Paris (30 janv. 1892).

(2) Vedi PEGLION V. in Rendic. Accad. d. Lincei. Cl. sc. fis. mat. nat., 1909, 2.° semestre, p. 488.

formata dal micelio e si manifestano da prima come minuti punticini giallognoli che più tardi diventano nerastri e distinguibili anche ad occhio nudo. Essi sono globosi, membranacei, presentano alla base numerosi fulcri (fino a 20-30) alcuni solo flessuosi o dritti all'apice, altri invece piegati ad uncino od a spirale all'estremità, settati, brunicci alla base, jalini all'apice. Dentro ogni peritecio si trovano da quattro ad otto aschi contenenti ciascuno da quattro ad otto spore ovali e jaline (fig. 101:5 6).

I periteci sono talora riuniti in piccoli gruppi in punti determinati: i fulcri vengono spesso a contatto colle loro estremità uncinate e rappresentano organi di adesione quando portati dal vento i periteci vengono a cadere sugli organi della vite cui si aggrappano mediante tali appendici. I periteci passano l'inverno sugli organi colpiti od anche sul terreno ed alla primavera in condizioni opportune di calore e di umidità diventano deiscenti, lasciando uscire gli aschi e disseminando le spore.

Alcuni ànno fatto osservare che dopo l'apparsa della forma ascofora in Francia si è notato una maggiore virulenza della malattia e spiegano il fatto coll'ammettere che i periteci servirebbero a conservare maggiormente il parassita durante l'inverno ed a promuoverne un più largo sviluppo nella primavera. Alcuni negano però recisamente tale fatto ammettendo che probabilmente anche prima del 1892 i periteci dovevano essersi sviluppati in Francia, ma che erano sfuggiti all'osservazione per l'epoca tarda in cui si formano e che ciò non pertanto la crittogama apportava in certe annate danni or lievi or gravi a seconda delle circostanze di ambiente favorevoli o meno allo sviluppo del fungo.

Conservazione dei germi del parassita durante l'inverno. Secondo Wortmann, Viala, Behrens, ecc., il micelio svernerebbe nelle gemme oppure negli angoli delle ramificazioni del ceppo od in altre parti della vite: secondo Sorauer esso ibernerebbe nella corteccia dei tralci, secondo Appel (1) l'oidio passerebbe l'inverno sui tralci e precisamente nei punti arrossati dal micelio stesso le cui ife persisterebbero presentando gran numero di austori nelle cellule epidermiche. Istvanffi (2) non dà importanza allo svernamento del micelio nelle gemme: egli

(1) Appel O., *Zur kenntnis d. Überwinterung d. Oidium Tuckeri* (Centralbl. f. Bakt. 2 Abth. XI, 1904, p. 143).

(2) Istvanffi Gy. de: *Sur l'hivernage de l'Oidium de la vigne* (Compt. rend. de l'Acad. d. Sc., Paris 1904, t. CXXXVIII, p. 596).

avrebbe trovato su sarmenti di vite stati attaccati dall'oidio nell'autunno, durante tutto l'inverno il micelio formato però da ife floscie e raggrinzite provviste di numerosi succiatoi assai sviluppati nelle cellule e misuranti fino a μ. 36 × 15 vicino ai quali per una lunghezza di 200-300 μ. le ife sono turgide e come i succiatoi ripiene di un plasma denso e rifrangente. Secondo l'Autore il micelio coi grossi austori in periodo di vita latente durante l'inverno, sarebbe capace alla primavera di riprodurre la malattia. L'autore avrebbe inoltre provato a raccogliere durante l'inverno tralci e viticci con traccie della malattia ed a collocarli in ambiente opportuno, constatando quindi sviluppo di conidi. Ravaz che avrebbe controllato le osservazioni dell'Istvanffi giunge però a risultati opposti: egli à trovato bensì i filamenti micelici sulle tacche rossastre dei sarmenti già stati colpiti, ma però rattrappiti, irregolari, vuoti e così anche gli austori onde dubita assai ch'essi alla primavera possano riprender vita. Egli non sarebbe mai riescito ad ottenere conidi mettendo d'inverno nelle migliori condizioni i tralci attaccati. Secondo Ravaz i germi si troverebbero d'inverno nelle gemme e precisamente tra le scaglie di esse, quindi in condizioni di perfettamente resistere ai rigori dell'inverno. La stessa infezione che suol avvenire talora in primavera colpendo prima di tutto i germogli sarebbe una prova dell'infezione già esistente nella gemma. Ove esistono i periteci è naturale ch'essi ànno pure grande importanza nella conservazione della malattia sia rimanendo aderenti agli organi colpiti sia svernando sul suolo.

La diffusione della malattia durante la buona stagione è esclusivamente affidata ai conidi che vengono disseminati per opera del vento, secondo alcuni essi insieme al micelio sarebbero capaci di svernare nelle gemme; W. G. Smith nega però questo fatto pei conidi.

Condizioni favorevoli allo sviluppo della malattia. Come per tutte le crittogame anche qui ànno influenza nel promuovere lo sviluppo dell'oidio della vite il calore e l'umidità. Però mentre che per altri miceti, la peronospora ad esempio, queste due circostanze debbono essere consociate ciò non è sempre necessario per la presente malattia. L'umidità qui è condizione secondaria: essa favorisce bensì lo svolgersi del parassita all'inizio, ma una volta che esso à preso possesso della pianta può svilupparsi e diffondersi anche con tempo caldo ed asciutto. Il calore più che tutto à azione nella diffusione della malattia. Certo quando calore ed umidità si trovano consociati l'oidio si diffonde maggiormente e reca maggiori danni come avviene precisamente sulle viti coltivate nelle serre che sono ambienti assai favo-

revoli per lo sviluppo delle malattie crittogamiche. L'oidio si può sviluppare lentamente e progressivamente in principio della vegetazione cioè nell'aprile-maggio quando la temperatura è ancora bassa con una media di + 12° + 14° C. ed un *minimum* di + 4° + 5° C.

Tale temperatura media è già sufficiente per iniziare lo sviluppo dell'oidio che però si intensifica man mano che la temperatura sale ad una media di + 20° C. e raggiunge i + 25° + 30° C. di massima temperatura il che può accadere nel giugno-luglio. A temperatura più elevata di + 35° + 38° C. l'oidio è stazionario. Secondo il MARÈS, che à fatto degli splendidi studi in proposito, la temperatura minima per lo sviluppo dell'oidio sarebbe di + 5° + 10° C., la massima di + 40° C., la ottima di + 25° + 35° C. Come si vede dunque l'oidio prospera bene a temperature assai più elevate di quelle richieste per la peronospora della vite benchè si inizi a temperature assai più basse. Anche durante la piena estate e nei periodi dei più forti calori e delle più grandi siccità l'oidio si sviluppa perfettamente, mentre in tale condizione si arresta la diffusione della peronospora. L'umidità è favorevole per la germinazione dei conidi, ma siccome questa avviene in periodo di tempo molto breve la stessa umidità determinata dalla rugiada mattutina serve a questo scopo ed aiuta la germinazione dei conidi che non avverrebbe in ambiente perfettamente secco. È noto che l'oidio attacca spesso le viti tenute a pergolato oppure allevate contro i muri delle case anche a perfetto mezzogiorno il che prova che il calore è una delle condizioni più opportune per il suo sviluppo.

Per la formazione dei periteci occorrono invece delle circostanze speciali e precisamente, secondo le osservazioni fatte da moltissimi autori sia in Francia che in America, essi si produrrebbero in seguito a bruschi abbassamenti di temperatura specialmente d'autunno ed in Francia precisamente tra il 25-30 settembre ed il 25-30 ottobre. In California secondo il BIOLETTI si produrrebbero in seguito a nebbie umide che salgono dall'Oceano, già verso la metà di giugno, quando la temperatura dopo giornate assai calde venga ad abbassarsi rapidamente fino a + 10° C. Anche in Francia si è notato che quando sul finir della state od in principio d'autunno la temperatura da prima abbastanza elevata si abbassa repentinamente fino a + 6° + 8° C. e permane per alcuni giorni, al rialzo della temperatura si nota costantemente la produzione dei periteci. Osservazioni meteoriche diligentissime raccolte dal PACOTTET (1) a Cadillac nel 1904 provano precisamente questo fatto.

---

(1) PACOTTET, *Oïdium et Uncinula spiralis* (Rev. d. Vit., XXIII (1905), n. 601-602).

Ecco una tabella nella quale sono dati di temperatura e meteorici raccolti fra il 29 agosto ed il 9 settembre e che possono spiegare il forte sviluppo della forma ascofora in quell'annata ed in tal regione:

29 agosto	. temperatura	minima	+ 16° C.	pioggia	in mm.	—
30 »	»	»	+ 16° C.	»	»	0,25
31 »	»	»	+ 13° C.	»	»	0,50
1 settembre	»	»	+ 19° C.	»	»	1,50
2 »	»	»	+ 8° C.	»	»	—
3 »	»	»	+ 4° C.	»	»	—
4 »	»	»	+ 8° C.	»	»	—
5 »	»	»	+ 10° C.	»	»	—
6 »	»	»	+ 12° C.	»	»	—
7 »	»	»	+ 12° C.	»	»	—
8 »	»	»	+ 6° C.	»	»	2,2
9 »	»	»	+ 8° C.	»	»	0,8

Tali osservazioni provano che in seguito alle pioggie del 30-31 agosto e primo settembre si ebbe un notevolissimo abbassamento di temperatura fino a raggiungere il 3 settembre un *minimum* di + 4° C., poi nuovo rialzo di temperatura ed in seguito nuovo abbassamento. Queste oscillazioni ebbero per conseguenza un largo sviluppo della forma ascofora durante il settembre. Anche nelle serre di forzatura si è osservato un fenomeno consimile: finchè le serre sono riscaldate per accelerare la maturazione delle uve l'oidio si può manifestare nella sua forma conidica, dopo la raccolta, diminuendo nell'ambiente la temperatura compaiono abbondantemente i periteci. Questi poi sono resistentissimi al freddo, temperature di — 12° C. anche per la durata di diversi giorni non ne impedirebbero la conservazione.

Influenza del vitigno sullo sviluppo della malattia. È stato constatato in tutte le regioni viticole invase da questo parassita che non tutte le qualità dei vitigni sono egualmente colpite, ma che alcuni presentano una notevole resitenza ed altri per l'opposto sono assai deboli e quindi assai attaccati. I vitigni ad uve bianche sono assai più sensibili all'oidio dei vitigni ad uve nere; probabilmente à influenza lo spessore della cuticola della buccia che offre una diversa resistenza alla penetrazione degli austori del parassita. Tra i vitigni italiani maggiormente colpiti abbiamo: la *Luglienga*, i *Trebbiani*, il *Nebbiolo bianco*, la *Balsamina bianca*, il *Corrino*, la *Molinara*, il *Sangioveto*, la *Malvasia*, i *Moscati*, il *Cabernet-Sauvignon*, il *Riesling*, ecc.

Sono invece poco attaccati: il *Greco nero*, la *Vernaccia nera*, il *Dolcetto*, la *Balsamina nera*, l'*Aramon*, l'*Alicante*, il *Pinot*, il *Petit Bouschet*, ecc.

Quasi immuni i vitigni americani.

È stato notato in molti casi nei vigneti che l'oidio si presenta quasi sempre sugli stessi ceppi di vite così che si vengono a formare come dei veri *foyers* d'infezione dai quali poi la malattia passa alle altre viti. La soppressione di tali centri d'infezione mediante energiche cure riesce talvolta efficacissima come misura preventiva.

Effetti prodotti dalla crittogama sugli organi colpiti. Benchè il micelio non eserciti la sua azione diretta che sulle cellule epidermiche tuttavia gli organi colpiti ne risentono effetti gravissimi. Per la morte delle cellule epidermiche ne provengono danni ai tessuti sottostanti: la clorofilla si riduce o scompare nei punti colpiti, quindi la funzione clorofilliana è ridotta: se la malattia colpisce i tralci questi ànno sviluppo stentato ed in autunno non riescono a maturare il loro legno di modo che vengono uccisi ai primi freddi: sugli acini poi come ò già fatto notare gli effetti sono anche più gravi perchè essi rimangono immaturi, piccoli, verdastri, acidi, quando non si fendono longitudinalmente: i grappoli colpiti diventano impropri alla vinificazione perchè danno vini deboli, di costituzione difettosa, acerbi e difficilmente conservabili. È dunque una malattia temibile sotto tutti i rapporti e che quindi occorre combattere energicamente.

Mezzi di lotta. Appena si cominciarono a constatare danni in seguito alla comparsa dell'oidio si iniziarono esperienze con sostanze diversissime liquide e polverulente per cercare di combatterlo: fortunatamente fin dai primi anni si sperimentò lo zolfo che diede subito così splendidi risultati da far abbandonare tosto tutte quelle altre sostanze o miscele che si erano da prima adoperate allo stesso scopo.

Benchè siano passati oltre sessant'anni dall'epoca in cui si fece il primo impiego dello zolfo tuttavia si può dire che oggidì non è stato trovato un rimedio migliore dato che ne possa esistere uno migliore poichè lo zolfo è il re dei rimedi esplicando azione anticrittogamica elevatissima sia usato preventivamente che come mezzo curativo. In questi ultimi tempi molte altre sostanze o miscele vennero pure impiegate con profitto nella lotta contro la crittogama, nessuna però di esse è capace di gareggiare collo zolfo e se momentaneamente qualcuna può esplicare un'azione più intensa questa non è mai così duratura come quella esplicata dallo zolfo. Io farò un cenno delle principali sostanze e miscele che oggidì si impiegano nella lotta contro l'oidio indicandone brevemente i pregi od i difetti. Fra le sostanze che si adoperano nei trattamenti primaverili estivi abbiamo: 1.° lo zolfo; 2.° il permanganato potassico; 3.° le poltiglie al permanganato potassico:

4.° i polisolfuri alcalini; 5.° le poltiglie solforate; 6.° l'acido solforoso, i bisolfiti, i tiosolfati, ecc. Accenneremo in seguito succintamente ai trattamenti invernali che si potrebbero effettuare contro l'oidio.

I. Trattamenti primaverili-estivi. Si iniziano poco dopo la germogliazione e si terminano poco prima dell'inizio della maturazione.

1.° *Solfo.* — Venne impiegato per la prima volta nel 1846 nelle serre presso Londra per opera di un certo KYLE giardiniere a Leyton.

Nel 1848 l'uso dello zolfo era già diffuso in molti *graperies* o serre a viti, nel 1850 veniva sperimentato con ottimi risultati in Francia e quindi anche in Italia. Da prima si sospendevano i fiori di zolfo nell'acqua e quindi si spruzzavano le viti, in modo che evaporando l'acqua lo zolfo aderiva sulle foglie. Si può facilmente immaginare che questo metodo primitivo presentava degli inconvenienti poichè lo zolfo si deponeva a piccole masse e quindi esercitava solo azione nei punti ove si deponevano le goccioline d'acqua. Si abbandonò tosto tale sistema e si applicò lo zolfo in polvere, constatando migliori effetti perchè si poteva meglio espandere sugli organi della vite. La efficacia dello zolfo, la sua azione come anticrittogamico e sulla vegetazione vennero però solo messi in evidenza alcuni anni dopo e precisamente in seguito agli splendidi studi del MARÈS (1).

Egli riuscì a dimostrare all'evidenza che lo zolfo à una azione disorganizzatrice sul micelio e sui conidi dell'oidio. Questo effetto si produce già quando la temperatura sale ai + 25° C., ma diventa più intenso a temperatura di + 32° C. + 35° C. In questo caso bastano 24 ore per la distruzione del parassita.

Lo zolfo à una azione chimica sulla crittogama. Secondo gli studi di SESTINI e MORI lo zolfo applicato in polvere tenuissima sugli organi della vite esposti alla luce solare ed all'aria un po' umida si convertirebbe in anidride solforosa, in acido solforoso e solforico. A temperatura di — 30° C. + 35° C. lo zolfo si evapora parzialmente e questo si può facilmente constatare dall'odore speciale che si avverte passando nelle ore più calde del pomeriggio presso i filari di viti recentemente solforate. L'effetto utile di una solforazione dura da 20 a 25 giorni, dopo occorre una nuova solforazione. Lo zolfo è azione preventiva e curativa: il numero dei trattamenti da eseguirsi annualmente non debbono mai essere inferiori a tre, è raro però che questi siano sufficienti, per lo più vengono duplicati e talora anche triplicati. I tre trattamenti obbligatori si eseguiranno nelle seguenti epoche:

(1) MARÈS H., *Manuel pour le soufrage des vignes malades*, ecc., 1857.

Prima solforazione: nell'aprile quando i germogli ànno appena pochi centimetri di lunghezza. Questa agisce per lo più preventivamente, inoltre produce effetti utili anche sulla vegetazione della vite e riesce efficace anche contro l'Erinosi, malattia prodotta da un acaro (*Phytoptus vitis*) e che si sviluppa, potendo talora riuscir dannosa, precisamente in tale epoca. La quantità di zolfo che occorre per ettaro è di circa 15 kg. sia esso zolfo triturato che sublimato.

Seconda solforazione: circa un mese dopo: si effettua all'epoca della fioritura ed è la più importante poichè lo zolfo manifesta anche qui una benefica azione, agevolando l'allegamento ed impedendo la colatura dei fiori. Occorrono all'incirca 50 kg. di zolfo triturato per ettaro oppure 30 kg. di zolfo sublimato.

Terza solforazione: si applica essenzialmente sugli acini quando questi sono già ben formati per impedire lo svolgimento dell'oidio su tali organi che verrebbero fortemente danneggiati. La quantità di zolfo occorrente, se triturato è di 60-70 kg. per ettaro o di 40 kg. se sublimato. Nelle annate cattive si aumenterà il numero dei trattamenti.

Oggidì si impiega specialmente per il secondo ed il terzo trattamento anzichè dello zolfo puro dello zolfo-ramato cioè coll'aggiunta di solfato di rame al 3-5 per cento perchè avendo anche azione contro la peronospora può combattere nello stesso tempo le due malattie. Abbiamo però già indicato a proposito della peronospora che il solforamato non costituisce che un trattamento complementare ad eseguirsi nell'intervallo tra due trattamenti liquidi a base di poltiglia bordolese.

Quanto alla qualità dello zolfo da adoperare occorre innanzi tutto che sia puro e finissimo. La purezza dello zolfo si determina bruciandolo su lamina di platino o sciogliendolo nel solfuro di carbonio: sarà di prima qualità quello solo che non lascierà residui apprezzabili; la finezza si determina mercè il tubo di Chancel che consta di una provetta lunga 25 centimetri e divisa in 100 parti. Si pesano 5 grammi di zolfo e si versano nel tubo, poi si aggiunge dell'etere fino alla divisione 100, quindi si agita chiudendo l'estremità del tubo col pollice e si lascia depositare; si leggerà in seguito il numero delle divisioni occupate dallo zolfo nel tubo e si à il grado di finezza. I migliori zolfi danno 90 al tubo di Chancel, le qualità triturate superiori 70, gli zolfi ordinari 45.

In commercio esistono diversi tipi di zolfi che a seconda del modo di depurazione si dicono triturati, ventilati, sublimati, precipitati. Quelli più usati sono il triturato ed il sublimato, ànno entrambi eguale azione;

è da notarsi però che il primo aderisce di più. Da pochi anni è messa in vendita una qualità di zolfo speciale detto *mouillable*, costituita da una miscela di zolfo e di resina; esso è più aderente dell'altro poi à la proprietà di bagnarsi nell'acqua il che lo rende adatto alla preparazione di quelle poltiglie solforate di cui abbiamo fatto già cenno nei trattamenti contro la peronospora.

L'applicazione dello zolfo dev'essere fatta preferibilmente di mattina con atmosfera tranquilla e con sole poco caldo. Applicandolo nelle ore più calde della giornata su organi teneri può determinarvi delle bruciature. Il massimo effetto della solforazione si ottiene però solo quando lo zolfo venga applicato sotto forma di una polvere finissima e questo dipende esclusivamente dall'apparecchio che si userà all'uopo. Una volta si adoperavano scatole bucherellate od altri strumenti imperfetti che depositavano lo zolfo a mucchietti in modo che il vento finiva per disperderlo in gran parte, diminuendo quindi l'efficacia delle solforazioni ed elevando il consumo di zolfo.

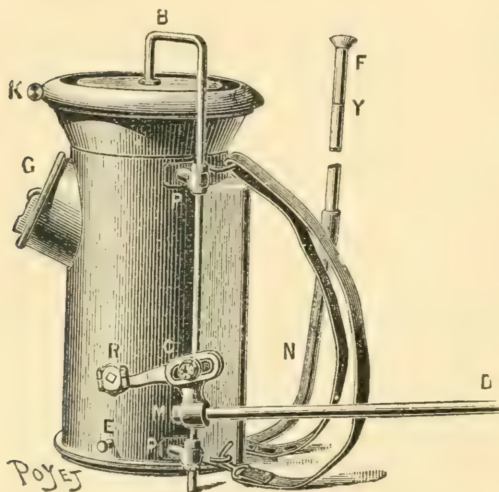


Fig. 102.
Solforatrice Torpille.
(Fabbr. *Vermorel*, Villefranche),

Si ànno oggidì buonissimi apparecchi per solforare. Ormai i vecchi soffietti a mano ànno fatto il loro tempo e non si impiegano più nelle campagne che dai piccoli proprietari ai quali potrebbe riuscir grave la spesa di una buona solforatrice. Ottima sotto ogni rapporto è la solforatrice *Torpille* costruita dalla casa Vermorel di Villefranche che consta di un apparecchio metallico che può essere fissato mediante cinghie al dorso dell'uomo come una pompa irroratrice e provvisto di un'apertura ove si introduce lo zolfo: a portata di mano c'è un manubrio che fa agire la leva del soffietto e dall'altro lato vi è un tubo con cannula o lancia che serve per espandere lo zolfo (fig. 102). Questo viene disperso sotto forma di una polvere finissima, impalpabile, produce come una nebbia attorno alla vite di modo che le particelle dello zolfo

si depositano uniformemente su tutti gli organi della pianta. Con uno di questi apparecchi si può fare un lavoro grandissimo, quindi vi è molto risparmio di tempo, di mano d'opera e di materiale. In generale però pel primo trattamento che si eseguisce poco dopo la schiusura delle gemme non si adopera la solforatrice perchè si disperderebbe troppo zolfo: questo viene esposto a spizzichi sul giovane germoglio od applicato mediante un piccolo polverizzatore come quelli che si adoperano per la *razzia*.

In questi ultimi anni alcuni ànno fatto notare che l'oidio opporrebbe una maggiore resistenza allo zolfo e che quindi occorre spesso ripetere i trattamenti per avere azione più pronta, per sopprimere certe invasioni violente di oidio, alcuni ànno consigliato l'uso del permanganato potassico in soluzione acquosa od unito alla poltiglia bordolese.

2.° *Permanganato potassico in soluzione acquosa.* — Tale sostanza proposta dal Truchot in Francia è certo assai efficace contro l'oidio. L'azione del permanganato consisterebbe in un fenomeno di disossidazione della sostanza stessa e quindi di ossidazione degli organi del fungo con cui verrebbe a contatto e che distruggerebbe senza danneggiare affatto le foglie. L'efficacia del permanganato è però di assai breve durata: esso può solo usarsi come mezzo curativo, mai come preventivo. Serve ottimamente quando si debbano sopprimere prontamente delle tacche o *foyers* di *Oidium* ed allora si irroreranno gli organi colpiti con una soluzione di 125-200 grammi di permanganato potassico per ettolitro di acqua. Secondo alcuni avrebbe l'inconveniente di macchiare un po' gli acini delle uve bianche da tavola, quindi se ne dovrebbe limitare l'uso a quelle da vino. Non produce alcun inconveniente nè alla costituzione del vino nè all'igiene.

Si potrà aumentare un po' di più l'aderenza della soluzione di permanganato sulle foglie aggiungendo alla soluzione 2-3 kg. di calce per ettolitro.

3.° *Poltiglie con permanganato potassico.* — Sarebbero destinate a combattere contemporaneamente la peronospora e l'oidio. L'aggiunta del permanganato alla poltiglia bordolese comunica certamente a questa una azione molto efficace contro l'oidio, però quest'azione è temporanea come avviene per le soluzioni semplici di permanganato perciò l'uso di tali poltiglie non è consigliabile se non quando si debba reprimere contemporaneamente allo sviluppo della peronospora anche una forte e rapida invasione di oidio.

In Francia da alcuni viticoltori sarebbero usate vantaggiosamente anche contro il black-rot. Basta aggiungere ad una comune poltiglia

bordolese da 50 a 125 grammi di permanganato potassico per ettolitro. Guozdenovic consiglia la cura seguente per combattere nello stesso tempo efficacemente peronospora ed oidio:

Primo trattamento. Con poltiglia bordolese neutra al 0,5 per cento di solfato di rame e di calce. Pochi giorni dopo fare una energica applicazione di solfo ramato.

Secondo trattamento (a farsi prima della fioritura). Irrorare con poltiglia bordolese alla stessa dose: alcuni giorni dopo trattare le viti con solfo semplice.

Terzo trattamento (a farsi alla fioritura o poco dopo). Usare poltiglia bordolese con aggiunta di grammi 0,1 per cento di permanganato potassico, dopo alcun tempo applicare solfo ramato sui grappoli.

Quarto e quinto trattamento, ecc. Alternare trattamenti liquidi con poltiglia bordolese normale con trattamenti polverulenti a base di zolfo.

4.° *Polisolfuri.* — Sarebbero molto attivi nella lotta contro l'oidio il che spiega la loro larga diffusione in Francia per combattere questa malattia. I polisolfuri si trovano in commercio sotto forma di soluzioni concentrate note coi nomi di *Solfo liquido,* di *Solforide,* ecc., oppure in forma solida (*Thiopol,* ecc.). Volendo usare le soluzioni concentrate si impiegheranno 2-3 litri di polisolfuro per ogni ettolitro di acqua, usando i polisolfuri solidi si scioglieranno nella proporzione di kg. 0,5-1 per ogni ettolitro. È stato dimostrato che i polisolfuri sono più attivi dello zolfo quando manchi la temperatura necessaria perchè questo abbia effetto. Bisogna avere l'avvertenza però dopo l'applicazione di pulire bene i polverizzatori perchè non si deteriorino e durante i trattamenti di non bagnare i vestiti che si macchiano e perforano.

I polisolfuri più usati sono quelli alcalini ed in particolar modo il polisolfuro di soda. Di questo se ne può fare una soluzione semplice, per esempio, di due grammi per litro aggiungendo un po' di sapone tenero per aumentare il grado di aderenza. Basterebbero 24 ore dopo il trattamento per constatarne i buoni effetti.

Molto più usate delle soluzioni semplici sono le poltiglie o le soluzioni cupriche coll'aggiunta di polisolfuri. Eccone alcune formule:

Formula Hoc e Quentin, per combattere l'oidio e la peronospora:

1.° Dominando l'oidio: Polisolfuro alcalino kg. 1,200; Solfato di rame kg. 1; Acqua litri 100.

2.° Dominando la peronospora: Solfato di rame kg. 1,200; Polisolfuro alcalino kg. 1; Acqua litri 100.

Formula Mossè con acetato neutro di rame:

Verdet neutro, grammi 250; Polisolfuro alcalino, grammi 500; Acqua, litri 100.

Il Chappaz (1) à esperimentato con buon successo le due seguenti miscele, da usarsi la prima nel primo trattamento, l'altra nel secondo:

I.		II.	
Solfato di rame . .	kg. 0,500	Solfato di rame . . .	kg. 1,00
Polisolfuro alcal. . .	» 0,500	Polisolfuro alcal. . .	» 1,00
Acqua	litri 100.	Acqua	litri 100.

Migliori risultati avrebbe però ottenuto con questa miscela:

Verdet neutro	kg. 0,750-1
Polisolfuro alcal. . . .	» 0,500-1 (in cristalli)
Acqua.	litri 100.

Le poltiglie con polisolfuri a base di sali cuprici darebbero istantaneamente formazione di un polisolfuro di rame di color marrone scuro. Questo polisolfuro a quanto pare per essicamento darebbe un solfuro che mette in libertà solfo assai diviso ed il solfuro ossidandosi lentamente all'aria ridarebbe solfato di rame.

5.° *Poltiglie solforate.* — Di queste abbiamo già parlato in parte a proposito della lotta contro la Peronospora (2), non mi resta quindi che ricordare ancora la loro benefica azione contro le due malattie. La loro efficacia si esplica preventivamente: nelle annate di mediocre infezione bastano da sole a prevenire lo sviluppo dell'oidio, nelle annate di forte infezione occorre alternarle con solforazioni.

Guillon propone le seguenti formule:

Per i primi due trattamenti:		*Per i due ultimi trattamenti:*	
Solfato di rame . .	kg. 1,500	Solfato di rame . .	kg. 2,000
Solfo sublimato . .	» 2,000	Solfo sublimato . .	» 3,800
Calce viva	» 0,750	Calce viva	» 1,000
Acqua	litri 100.	Acqua	litri 100.

(1) Chappaz, *Bouilles mixtes contre le mildiou et l'Oïdium* (Prog. Agr., 1908, num. 19); *Trait. de l'Oïdium* (id., 1909, n. 18).

(2) Vedi pag. 207.

6.° *Acido solforoso, bisolfiti, iposolfiti, tiosolfati.* — Esperienze eseguite dal PACOTTET (1) con acido solforoso (in soluzione satura nell'acqua) in dosi di 5 centimetri cubici per litro e con bisolfito sodico sciolto alla dose di grammi 2,5 per litro avrebbero dato buoni risultati, combattendo l'oidio e non provocando alcun danno alle foglie quando fossero usati a temperatura bassa. Temperature di + 15°, + 20° C. potrebbero rendere il trattamento alquanto dannoso alle viti per le bruciature che si produrrebbero. Dato questo inconveniente, in vista anche della poca stabilità di tali composti non ne è consigliabile l'uso in pratica benchè abbiano, a quanto riferisce l'autore, effetti superiori al permanganato potassico, ma però inferiori come durata allo zolfo.

Il dott. KASERER consiglierebbe una miscela a base di iposolfito sodico che si preparerebbe sciogliendo 500 grammi di solfato di rame in pochi litri di acqua, aggiungendo quindi latte di calce per avere una poltiglia alcalina e mescolando di poi 500 grammi di iposolfito sodico, portando a volume di 100 litri con aggiunta di acqua.

Lo stesso autore seguendo l'ipotesi del RÖSLER secondo la quale contro l'oidio agirebbe non l'anidride solforosa, ma gli acidi politionici, consiglia di sostituire lo zolfo ad una soluzione di tiosolfati resa alcalina con aggiunta di calce. Il dott. KASERER proporrebbe inoltre di combattere oidio e peronospora con una miscela cupro-calcica al 0,5 % di solfato di rame e di calce, assai basica a cui si dovrebbe aggiungere rimescolando il 0,5 % di tiosolfato sodico. Si potrebbe aumentarne l'aderenza con aggiunta di calce o di resina.

II. Trattamenti invernali. Non tutti sono d'accordo nella loro efficacia contro l'oidio. Secondo ISTVANFFI i trattamenti invernali si impongono e si dovrebbero effettuare colla raccolta e distruzione dei sarmenti ammalati dopo la vendemmia, trattando poi sul finire dell'inverno o poco prima dello sviluppo delle gemme i sarmenti sani con bisolfito al 5-8 %. Altri consigliano di decorticare i ceppi durante l'inverno, pennellandoli poscia con una soluzione di acido solforico al 10 % oppure di solfato di ferro al 40 % caldo ed acidulato.

Buoni risultati poi si otterrebbero secondo alcuni viticoltori trattando i ceppi tra il primo dicembre ed il primo febbraio, previa decorticazione, con una miscela formata da 100 litri di acqua, cinque litri di acido solforico ed un kg. di iposolfito sodico.

(1) PACOTTET. *Acide sulfureux et bisulfites contre l'Oïdium*, ecc. (Rev. de Viticult., t. XX, n. 503).

Il Marsais però dichiara che questi trattamenti sono inefficaci, sia perchè i germi dell'oidio durante l'inverno sono meno sensibili agli agenti chimici, sia perchè la forma ascofora frequente in Francia potendosi trovare durante l'inverno anche sul suolo, sfuggirebbe ai trattamenti.

Conclusioni intorno ai mezzi di lotta contro l'oidio. Da quanto si è esposto a questo proposito risulta chiaramente che nonostante le molte sostanze sperimentate è sempre lo zolfo che finora tiene il primo posto nella lotta contro la malattia. Esso è un rimedio preventivo e curativo nello stesso tempo: à azione lenta bensì in certi casi, se non aiutato dalla temperatura, ma duratura. Tuttavia si potrà ricorrere anche alle poltiglie a base di permanganato per reprimere violente invasioni, alle miscele cupriche con polisolfuri ed alle poltiglie solforate quando non si abbiano forti attacchi di oidio e si debba prevenire nello stesso tempo lo sviluppo della peronospora.

Azione dello zolfo sulla vegetazione delle viti. Lo zolfo non è solo un energico anticrittogamico, ma come il solfato di rame esercita inoltre la sua azione benefica sugli organi sani che rinvigorisce. Così i tralci trattati presenteranno lignificazione più completa, applicato durante la fioritura o poco dopo, favorisce la fecondazione ed impedisce la colatura e l'aborto. Gli acini trattati assumono una colorazione più intensa ed il vino riesce quindi più colorato, manifestando in questo un'azione strana, pensando che l'anidride solforosa è invece un decolorante. Lo zolfo nel terreno agisce come concime costituendo in seguito a diverse modificazioni chimiche del solfato di calcio.

Da tutto questo risulta che lo zolfo dev'esser largamente usato non solo per combattere l'oidio, ma anche per migliorare la vegetazione delle viti.

201. UNCINULA SALICIS (DC.) Winter.

N. ital. Nebbia, mal bianco dei salici e dei pioppi.

N. stran. Blanc du peuplier; Mehltau auf Weiden, Willow Blight.

Specie frequentissima in Europa ed in America su diverse specie di salici e di pioppi, da noi specialmente si ritrova sul *Salix alba, S. purpurea, Populus nigra, P. italica, P. tremula, Betula alba*, ecc., causando però danni trascurabili. Le foglie tanto sulla pagina superiore che inferiore presentano chiazze bianche effuse, persistenti od evanescenti, formate dal micelio: su tali chiazze più tardi compaiono periteci globosi, forniti di numerose appendici jaline per lo più semplicemente uncinate all'apice, contenenti numerosi aschi con 4-6 spore, ovali-jaline.

Questa forma ascofora si ritrova facilmente sui salici nell'autunno.

202. UNCINULA ACERIS (DC.) SACC.

N. d. malattia. Nebbia, mal bianco dell'acero.

È specie frequente sull'*Acer campestre* e sull'*A. Pseudoplatanus*, ma anch'essa di pochissima importanza. Produce chiazze biancliccie, effuse su entrambe le pagine fogliari in seguito alle quali le foglie ingialliscono: tali chiazze diventano polverulenti durante l'estate per la produzione della forma conidiofora nota col nome di *Oidium Aceris* RABH., quindi diventano meno spiccate mentre su di esse si notano in autunno piccoli punticini gialli poi scuri che sono i periteci che ingranditi appaiono globosi con molte appendici bifide o dicotome ed uncinate all'apice in generale più brevi del diametro del peritecio.

G. Microsphaera Lév.

L'aspetto del peritecio in questo genere ricorda quello del g. *Podosphaera* per la forma delle appendici che sono all'apice per lo più regolarmente ramoso-dicotome. Però mentre che nel g. *Podosphaera* si riscontra un solo asco per ogni peritecio, qui se ne distinguono parecchi e contenenti da due ad otto sporidi. Il genere comprende diverse specie comuni, ma di scarso interesse come produttrici di malattie dannose a piante coltivate.

203. MICROSPHAERA GROSSULARIAE (WALLR.) LÉV.

N. ital. Mal bianco del ribes e dell'uva spina, ecc.

N. stran. Blanc du Groseillier.

Frequente sulle foglie di diverse specie di ribes su cui produce però pochi danni, non certo comparabili a quelli gravissimi prodotti dalla *Sphaerotheca mors-uvae* che causa il vero mal bianco dell'uva spina.

Sulle foglie dei ribes si riscontrano talora chiazze biancliccie effuse, aracnoidee, sparse o confluenti specialmente sulla pagina superiore, persistenti od evanescenti, sulle quali più tardi compaiono numerosi piccoli punticini neri formati da periteci sparsi o aggregati (fig. 103: 1-2), globoso-depressi, forniti di numerose appendici scolorate, all'apice vagamente dicotome, contenenti numerosi aschi con 4-6 spore (fig. 103: 3).

Si combatte facilmente, ove riuscisse alquanto dannoso, con polverizzazioni di solfo.

204. MICROSPHAERA ALNI (DC.) WINTER.

N. ital. Mal bianco dell'ontano, del carpino, del noce, ecc.

N. stran. Blanc de l'Aune, ecc.

Specie comune e polifaga, riscontrata sulle foglie degli *Alnus, Carpinus, Ulmus,* della *Betula, Quercus, Juglans, Lonicera,* del *Corylus,* ecc., però anch'essa poco interessante dal punto di vista pratico. Sulle foglie di tali piante si svolge un micelio anfigeno, formante chiazze bianchiccie, effuse, spesso evanescenti, sulle quali poi si svolgono periteci sparsi od aggregati, bruni, globosi, forniti di numerose appendici rigide, all'apice ramoso-dicotome e cogli ultimi rametti ricurvi. Produce danni trascurabili.



Fig. 103.
Mal bianco dell'uva spina.

1. Aspetto di una foglia colpita dalla malattia. 2. Porzione della stessa più ingrandita (i punticini neri sono i periteci). 3. Peritecio di *Microsphaera Grossulariae* colle sue appendici (il peritecio è rappresentato un po' aperto da un lato, lasciando sfuggire gli aschi come avviene in seguito a schiacciamento) [originali].

205. MICROSPHAERA LONICERAE (DC.) Wint.

Attacca le foglie di diverse specie del genere *Lonicera* ed anche del Lillà (*Syringa vulgaris*) che ricopre di un micelio per lo più persistente, effuso, anfigeno. I periteci sono globosi, depressi e presen-

tano appendici all'apice 3-4 volte ramose, cogli ultimi rametti assai incurvati. Non produce danni apprezzabili.

206. MICROSPHAERA QUERCINA (SCHW.) BURR.

Non è specie nostrale: in America però è comunissima ed attacca intensamente diverse specie di quercie in particolar modo: *Quercus alba, Q. coccinea* e *Q. rubra*. Il micelio abbondantissimo forma delle larghe placche bianche sulle foglie che si estendono fino a rivestirne quasi interamente la superficie. I periteci sono numerosi, ànno appendici lunghe 4-5 volte il diametro del peritecio, all'estremità 5-6 volte ramoso-dicotome, con gli ultimi rametti ricurvi all'apice.

Alcuni autori (SACCARDO, TROTTER, ecc.) ritengono probabile che a questa specie spetti una forma oidica: *Oi. quercinum* THÜM. che da pochi anni à assunto una straordinaria diffusione in Europa e che danneggia notevolmente le nostre quercie. Tale riferimento però è tuttora ipotetico poichè non si è ancora osservata in Europa la forma ascofora di questo *Oidium* del quale parlerò in breve nell'appendice al gruppo delle Erisifacee, descrivendo alcune delle forme imperfette, note finora solamente nello stadio conidico.

G. Erysiphe LÉV.

È un genere ricco di specie che per aspetto del peritecio ricorda il g. *Sphaerotheca* essendo esso provvisto di appendici semplici, brevi o lunghe, flessuose ed intrecciate colle ife del micelio. Dal suddetto genere però differisce il presente per il numero notevole di aschi che contiene, mentre, come abbiamo detto, nel g. *Sphaerotheca* i periteci sono monoaschi. Le forme conidiche appartengono al solito genere *Oidium* e la forma più frequente e comune a diverse specie è il collettivo *Oi. erysiphoides*. Sono interessanti le specie seguenti:

207. ERYSIPHE GRAMINIS DC.

F. conidica: *Oidium monilioides* LINK.

N. ital. Nebbia, mal bianco, albugine dei cereali, ecc.

N. stran. Blanc, oïdium, meunier des céréales; Getreide-Schinnel oder Mehltau; Grass Blight.

È un comunissimo parassita che invade tanto le graminacee spontanee che le coltivate, su quest'ultime apportando non di rado, specialmente in Europa e nell'America del Nord, danni abbastanza gravi. Si rinviene frequentemente nei prati sulle specie del g. *Poa,* sui *Bromus,* sull'*Hordeum murinum,* ecc., colpisce poi tra i cereali il frumento,

l'avena, l'orzo, la segala ed il sorgo. Fu verso il 1861 che il TULASNE la segnalò particolarmente dannosa ai cereali nell'America del Nord. È un parassita indigeno, però è noto, almeno nella sua forma conidica, fin dal principio del secolo scorso.

Si manifesta essenzialmente nelle primavere umide e piovose e talora anche nell'autunno ed attacca prevalentemente le parti più basse delle piante almeno da prima, distruggendone le foglie poi man mano attaccando quelle superiori.

Caratteri esterni della malattia. Le foglie colpite appaiono qua e là come decolorate e su tali chiazze si distingue uno strato di una muffa abbastanza compatta, ispessita e specialmente verso il centro della tacca alta anche fino ad un millimetro, più breve all'ingiro, fioccosa, bianchiccia da prima poi grigio-rossastra (figura 104:1). Oltre che sulle foglie si può distinguere anche sulle guaine fogliari. In seguito allo sviluppo del fungo le foglioline si increspano poi ingialliscono e disseccano: cominciano a seccare le foglie inferiori, mentre su quelle più elevate si manifestano le caratteristiche chiazze. Gli internodi assumono accrescimento stentato e talvolta anche nell'allungarsi si incurvano: le piantine così indebolite non raggiungono lo sviluppo completo e disseccano assai prima di emettere la spiga oppure rimangono languide e poco produttive.

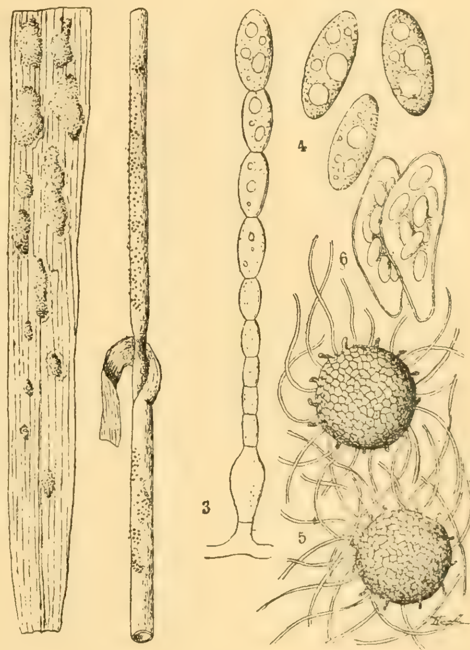


Fig. 104.
Nebbia del grano.
1. Porzione di foglia di grano colle chiazze del parassita. 2. Porzione di stelo con periteci. 3. Ramo conidioforo e catenelle di conidi di *Oidium monilioides*. 4. Alcuni conidi isolati. 5. Due periteci di *Erysiphe graminis*. 6. Due aschi contenenti ascospore (originali).

Caratteri microscopici. La muffa bianchiccia che da prima appare sulle giovani macchie delle foglie ammalate è formata da un micelio ad ife jaline, fittamente intrecciate, alquanto settate ed assai ramose.

di calibro quasi costante, presentanti di quando in quando sul lato ventrale ed in contatto colle cellule epidermiche delle piccole bozze semicircolari costituenti l'*appressorium* dal quale si diparte un austorio di forma vescicolare che attraversata la membrana delle cellule epidermiche, penetra nella cavità di una di esse e rappresenta un organo di adesione e di nutrizione per il fungo. Dal lato dorsale le ife e specialmente verso il centro del cespuglietto presentano ben tosto delle bozze che si allungano in senso verticale ed assumono forma clavata: sono l'origine dei conidiofori. Ivi si concentra una grande quantità di massa plasmatica e ben tosto un setto divisorio comparendo alla base del giovane conidioforo lo distingue dall'ifa su cui è impiantato.

Al di sopra di questo setto il conidioforo presenta un rigonfiamento vescicoliforme e questo è un tratto caratteristico che distingue facilmente l'*Oidium monilioides* Link da altre forme di *Oidium*. Sopra tal rigonfiamento basilare il giovane conidioforo assume forma clavata e ben tosto in questa parte appaiono dei setti trasversali che lo dividono in tratti od articoli subeguali. Ciascuno di questi articoli successivamente differenziandosi ed accrescendosi assume forma ovoidale, in corrispondenza dei setti avviene come una strozzatura così che appare nell'insieme una catenella formata da diversi conidi portati da un breve conidioforo indiviso, di cui gli inferiori non ancora ben differenziati perchè più giovani sono più piccoli e subcilindracei, mentre i successivi gradatamente più sviluppati e più grossi ànno forma ovale ed il superiore più grande di tutti à la sua estremità libera fortemente arrotondata. Ogni catenella può essere costituita da sei, otto od anche più conidi e, a differenza che negli altri *Oidium* in cui questi si distaccano assai facilmente sì che le catenelle sono ridotte a quelli più giovani, in queste i conidi rimangono lungamente aderenti e le catenelle appaiono singolarmente allungate (fig. 104:3).

I conidi maturi presentano un episporio sottile, liscio, un contenuto granuloso ed intersecato da numerosi vacuoli rotondeggianti (fig. 104:4). Essi germinano facilmente nell'aria umida in un periodo di tempo non superiore alle 10-16 ore emettendo da uno o più punti dei tubi di germinazione in cui si condensa il citoplasma. Secondo il Wolf (1) germinerebbero, benchè più lentamente, anche nell'aria asciutta producendo però tubi promicelici assai corti capaci di resistere in tale ambiente anche per più di due giorni. Se la germinazione si effettua su

(1) Wolf-Baccarini, *Le malattie crittogamiche delle piante erbacee coltivate*, Milano, U. Hoepli, 1889, p. 172.

una foglia di graminacea allora avviene che l'estremità del tubo promicelico alquanto rigonfiata si attacca alla cuticola che discioglie in un punto formando come una stretta apertura in cui si insinua il sottile pedicello dell'austorio che si rigonfia a vescica appena raggiunta la cavità della cellula epidermica. Costituitosi così il primo austorio ed assicurata la vita al giovane micelio questo si sviluppa superficialmente per ulteriore allungamento del tubo germinativo costituendo a poco a poco la chiazza feltrosa da prima bianchiccia poi subocracea in seguito alla produzione dei conidiofori e dei conidi.

Quando l'attività vegetativa delle foglie si rallenta, il che avviene dopo l'emissione e lo sviluppo della spiga, il fungillo non trovando più condizioni favorevoli per la sua diffusione cessa di riprodursi per conidi e allora sulle chiazze miceliche si va differenziando una nuova forma riproduttiva, l'ascofora e si costituiscono i periteci. Essi si ritrovano frequentemente nel luglio su diverse graminacee coltivate e spontanee ed in particolar modo sulla *Secale cereale,* sull' *Hordeum murinum,* sui *Bromus,* ecc. L'origine di questi periteci venne chiaramente illustrata dal De Bary: si differenziano su di un'ifa due filamenti brevi e rigonfi di cui uno avvolge l'altro a spira (ascogonio e pollinodio). L'ascogonio si rigonfia ulteriormente, mentre il pollinodio diventa meno visibile: le ife che circondano l'ascogonio si segmentano e costituiscono così poco a poco la parte corticale del peritecio, mentre al centro si vanno poi differenziando gli aschi. I periteci maturi che sono immersi nel micelio persistente appaiono aggregati o sparsi, sono ben visibili ad occhio nudo come punticini scuri (fig. 104:2) ed ingranditi rivelano un colore bruno, una forma globoso-depressa e presentano nel contorno delle appendici brevi, quasi rudimentali, pallidamente fosche (104:5). Schiacciati lasciano uscir fuori numerosi aschi da prima pieni solo di citoplasma e sol più tardi forniti nel loro interno di otto spore (raramente quattro) ovali e jaline (fig. 104:6).

I periteci si distaccano in autunno dalle foglie secche su cui si sono formati e cadono al suolo ove completerebbero la loro maturazione. Gli aschi non sarebbero maturi che alla primavera seguente e precisamente la formazione delle ascospore si effettuerebbe fra il marzo ed il giugno. L'eiaculazione delle spore avviene in seguito a forte umidità od a pioggie: l'acqua penetrando negli aschi li dilata, la parete turgida esercitando forte pressione sulla massa interna fa sì che la sommità del peritecio si rompe e le spore vengono lanciate fuori. Esse germinano facilmente nell'aria umida o nell'acqua, perdono facilmente la proprietà germinativa in ambiente secco e caldo. Por-

tate su foglie delle piante ospiti si comportano come i conidi e riproducono il micelio. Per le ascospore si inizia così nella primavera lo sviluppo del fungo e quindi della malattia.

Caratteri biologici e condizioni favorevoli di sviluppo. Secondo le ricerche di NEGER, MARCHAL, SALMON e REED questa specie possiede numerose forme specializzate a singole piante ospiti od a gruppi determinati e molto affini di piante ospiti: tali forme però non sono tra di loro differenziate morfologicamente, ma solo biologicamente, si osserva cioè qui quel che l'ERIKSSON ha pure provato per le ruggini dei cereali. SALMON (1) chiama queste forme razze biologiche e ne ha potuto distinguere un buon numero tanto sulle graminacee spontanee che sui cereali. Ad esempio la forma di *Oidium monilioides* che si trova sul grano infetta solo il *Triticum vulgare* ed il *Triticum Spelta,* ma non attacca l'avena, nè l'orzo, nè la segala; viceversa la forma dell'avena non attacca che le specie di questo genere e così via. Questo fenomeno di specializzazione dipenderebbe a quanto pare dalla qualità del succo cellulare vario nelle diverse piante e che eserciterebbe un'azione chemiotattica positiva o negativa verso il fungo. SALMON avrebbe inoltre dimostrato con esperienze che queste forme biologiche possono solo svilupparsi su un'altra pianta ospite che non è l'abituale quando esistano ferite interessanti l'epidermide, in modo che essendo distrutta od almeno indebolita l'azione dei succhi che ne ostacolerebbero lo sviluppo, la vita del parassita diventa possibile il che non sarebbe per quella determinata forma biologica se l'epidermide fosse illesa. Ne viene di conseguenza che certi insetti ed in particolare afidi che vivono sulle foglie e vi determinano lesioni possono concorrere all'alterazione dei succhi e quindi alla diffusione delle forme specializzate dell'*Erysiphe.* Alcune di queste forme si potrebbero quindi anche considerare come « *parassiti di ferite* ». La permanenza però dei conidi dell'*Erysiphe* sulle ferite non darebbe alla nuova forma biologica che ne risulta la facoltà di infettare le foglie illese della pianta adottiva.

Il SALMON à ancora dimostrato con esperienze di infezioni artificiali che l'*Erysiphe graminis* non è esclusivamente un ectoparassita, ma che può in condizioni speciali favorevoli svilupparsi anche dentro le foglie e diventare un endoparassita facoltativo (2).

---

(1) SALMON E., *On specialisat. of Parasitism in the Erysiphaceae* (Beitr. z. Bot. Centr., XIV, 1903, p. 261).

(2) SALMON E., *On endophytic adaptation shown by Erysiphe graminis*, ecc. (Phil. Trans. of the Royal Soc. of London ser. B., vol. 198, p. 87-97).

Lo sviluppo dell'*Erysiphe graminis* nella sua forma conidiofora è agevolato dalle pioggie persistenti nella primavera, particolarmente nel maggio ed è più intenso ove le piante siano state seminate troppo fitte: così che la poca illuminazione delle foglie più basse e la grande umidità che regna fra le piante è condizione ottima per la propagazione della malattia.

Mezzi di cura. Benchè esistano mezzi diretti di lotta contro la nebbia del grano, questi non sono tuttavia adoperati poichè non pratici, il sistema colturale dei cereali creando serie difficoltà alla loro applicazione. Così si sa che le solforazioni sarebbero efficacissime e che darebbero pure ottimi risultati le irrorazioni con polisolfuri ed in particolar modo col polisolfuro di calcio: se trattamenti con questa sostanza sono possibili in via di esperienza su piccoli lotti od in piccoli campi, nella grande coltura non sono attuabili. Non rimane altro che adottare misure preventive seminando i cereali non troppo fitti specialmente nelle località basse od umide ove la malattia suole quasi annualmente fare la sua comparsa: la semina a macchina è perciò specialmente raccomandabile perchè i semi vengono egualmente distribuiti e le piante non crescono assieme affastellate il che impedisce l'illuminazione delle parti più basse e la circolazione dell'aria.

SALMON (1) à fatto una serie di esperienze per stabilire se facendo assorbire a piantine di cereali allevate in soluzioni nutritive traccie infinitesime di solfato di rame era possibile impedire lo sviluppo dell'*Oidium,* basandosi sulle esperienze già da noi citate di MARCHAL e coronate da felice risultato di immunizzazione della lattuga contro la *Bremia Lactucae* per assorbimento di traccie di sali cuprici. Trovò che dosi di parti 1 di solfato di rame su 2000 di acqua riuscivano assai dannose alle piantine, che dosi di 1 p. 13.000 pure provocavano disturbi funzionali alla pianta mentre non impedivano lo sviluppo della malattia. Naturalmente tali esperienze ànno un puro significato teorico: dato anche che avessero avuto buon risultato, non potevano certo svelare un nuovo metodo di lotta.

208. ERYSIPHE POLYGONI, DC. (= *Erysiphe communis* [WALLR.] FR.).

F. conidica: *Oidium erysiphoides* FR. (in parte).

N. ital. Nebbia, mal bianco del pisello, del trifoglio, della medica, del pomidoro, del grano saraceno, ecc.

---

(1) SALMON E., *Cultural Exper. with the Barley Mildew: Erysiphe graminis DC.* (Ann. Mycol., vol. II, 1904, p. 70-79).

N. stran. Blanc, Oïdium des pois; Blighting of field peas; Powdery Mildew of the Pea, ecc.

È certo la più comune Erisifacea che si incontra su una grande quantità di piante appartenenti alle famiglie più diverse. È frequentissima sulle foglie delle Poligonacee attaccando varie specie del g. *Polygonum* (*P. aviculare, Convolvulus,* ecc.) ed anche il *P. fagopyrum* (vol. grano saraceno), delle Ranunculacee, delle Geraniacee, delle Leguminose in particolar modo manifestandosi su varie specie dei g. *Pisum, Trifolium, Medicago, Melilotus, Lupinus, Onobrychis, Hedysarum,* ecc., ed anche delle Solanacee: per es., del *Solanum Lycopersicum* su cui produsse danni abbastanza intensi fin dal 1879 in Sicilia, nel Palermitano, poi nel 1881 ed in altre annate successive nel Salernitano, nella Media e nell'Alta Italia.

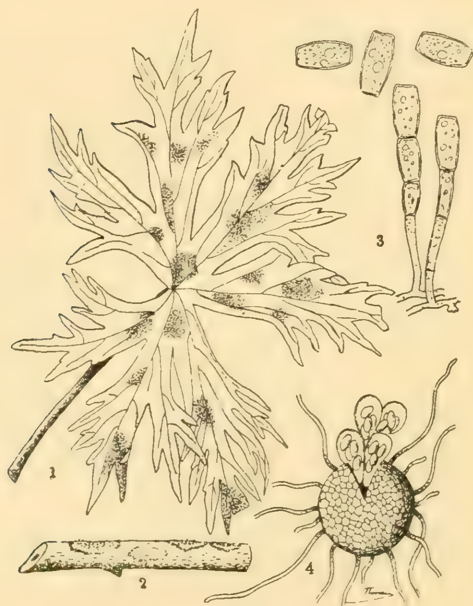


Fig. 105.
Mal bianco delle Ranunculacee.

1. Foglia di *Delphinium* sp. cult. colpita dalla malattia. 2. Porzione di stelo colle chiazze prodotte dal fungo. 3. Forma conidica (*Oidium erysiphoides*). 4. Peritecio lasciante sfuggire gli aschi per schiacciamento (originali).

Caratteri della malattia e del parassita. Le foglie, gli steli e qualche volta anche i baccelli (nelle leguminose) si coprono talora nella primavera e nell'estate di uno strato tenue, bianchiccio, araneoso da prima e quindi polverulento formante macchie effuse, indefinite, più tardi confluenti, bene spesso ricoprenti interamente le superfici fogliari, qualche volta anche tutta la pianta (es. in certe Ranunculacee come nei *Delphinium* (fig. 105:1-2). Poligonacee, ecc.). Gli organi colpiti al di sotto delle chiazze bianco-polverulente presentano macchioline grigiastre, la clorofilla scompare così che le foglie diventano gialle e le piante clorotiche. Lo strato bianco-araneoso è formato dal micelio amfigeno, persistente od evanescente, costituito al solito da ife densamente intrecciate, jaline, di

calibro subeguale e provviste di austori vescicolari penetranti nelle cellule epidermiche. Da questo micelio tosto si svolge la forma conidica costituita da brevi rami conidiofori eretti, non rigonfiati alla base e sostenenti all'estremità una catenella di conidi, i superiori più differenziati, obovati, tronchi alle estremità a forma di botticella, facilmente disarticolantisi e costituenti col loro numero sul micelio come uno straterello bianco-polverulento (fig. 105:3). A questa forma conidica — che però non è esclusiva di questa specie — il FRIES à dato il nome di *Oi. erysiphoides*.

I conidi germinano facilmente nell'aria umida o nell'acqua e se questo avviene su organi verdi della pianta la infettano e diffondono la malattia. Più tardi, sulle parti già deperite per l'attacco del fungo e sulle placche bianche miceliche in generale persistenti appaiono sotto forma di minute e numerose punteggiature scure i periteci or aggregati in gran numero or isolati, piccoli, globosi, forniti di appendici flessuose, assai più lunghe che nella specie precedente, jaline o brune, intrecciate colle ife miceliche (fig. 105:4). Gli aschi in ogni peritecio sono poco numerosi e contengono ciascuno da tre ad otto spore.

Secondo SALMON anche per questa specie esistono forme specializzate: per esempio, la forma che attacca i trifogli è una razza biologica che non attacca altre leguminose, così quella del pisello e sicuramente anche di altre piante appartenenti a famiglie differenti.

Danni e lotta. Se non sempre gravi i danni prodotti da questo parassita sono tuttavia abbastanza sensibili. Il pisello ed in alcune località il pomodoro ne sono talvolta seriamente danneggiati sì da esser compromesso in parte il raccolto, anche gli erbai di medica e di trifoglio possono subire notevoli danni estendendosi il fungillo spesso molto largamente specie se aiutato da ambiente fortemente umido nella primavera e da pioggie persistenti. Contro la nebbia del pomidoro nel Palermitano avrebbero dato buoni risultati la cimatura con cui si asportano i giovani germogli attaccati e quindi energiche solforazioni. Queste oppure le irrorazioni con polisolfuri alcalini agiscono anche ottimamente contro la nebbia dei piselli. Per le leguminose pratensi non vi è altro rimedio che l'anticipo della falciatura sia per prevenire una più larga diffusione come per evitare che colla produzione e maturazione dei periteci la malattia si conservi e si riproduca nell'anno successivo.

209. ERYSIPHE CICHORIACEARUM, DC. (= *E. lamprocarpa* Kickx).

N. d. malattia. Nebbia, mal bianco delle Composite, delle Crucifere, Cucurbitacee, del tabacco, ecc.

È simile per aspetto alla specie precedente ed è quasi altrettanto comune. È specie polifaga attaccando una grande quantità di piante appartenenti alle famiglie più diverse ed in particolar modo le Borraginee, le Composite (*Centaurea, Taraxacum, Cichorium Intybus, Hieracium, Scorzonera Hispanica,* ecc.), le Cucurbitacee (*Cucurbita, Cucumis, Lagenaria*), le Solanacee (*Nicotiana Tabacum*), le Crocifere (*Brassica Rapa, B. Oleracea,* ecc.).

Caratteri della malattia e del parassita. Non c'è nessuna differenza tra l'aspetto delle alterazioni causate da questo parassita e quelle prodotte dalla specie precedente. Le Composite, le Crucifere, le Cucurbitacee che sono frequentemente colpite presentano al solito sulle foglie delle macchie effuse, polverose, evanescenti o persistenti.

Sul tabacco il parassita sarebbe stato osservato nel Napoletano e nel Leccese dal prof. Comes (1); attaccherebbe specialmente le foglie inferiori che ricopre di uno straterello aracnoideo poi bianco polveroso. Le foglie colpite cessano di accrescersi poi disseccano. Nel Leccese la varietà di tabacco più colpita sarebbe il così detto *cattaro irriguo.*

Il micelio del fungo si presenta egualmente costituito come nella specie precedente: gli austori sono vescicolosi, sul micelio si sviluppa al solito la forma oidica non diversa da *Oi. erysiphoides* e che nella forma che attacca il tabacco è stata designata dal Thümen col nome di *Oi. Tabaci.*

Alla fine della primavera compaiono i periteci globosi, forniti di appendici lunghe o brevi, flessuose, fosche o scolorate, intrecciate colle ife miceliche: gli aschi sono numerosi e contengono ciascuno due spore, raramente tre. Questo è il carattere morfologico più importante per la distinzione di questa specie dalla precedente.

Condizioni favorevoli di sviluppo e mezzi di cura. La malattia è favorita dalla poca aerazione e dall'umidità del suolo o dell'aria. Comes consiglia per la cura dell'oidio del tabacco di trapiantare le piantine a distanza, di irrigare moderatamente e di distruggere le foglie colpite. Lo zolfo à grande azione contro il micelio di questo fungo però sulle foglie adulte del tabacco non è praticamente consigliabile dato l'uso cui le foglie debbono servire.

(1) Comes, *Crittogamia agraria,* p. 243, Napoli, 1891.

210. ERYSIPHE GALEOPSIDIS, DC.

N. d. malattia. Nebbia delle Labiate.

Questa specie attacca essenzialmente le Labiate, meno frequentemente le Scrofulariacee e le Composite però non à quasi nessuna importanza pratica. Il micelio che forma chiazze bianche sugli organi colpiti è araneoideo, bianco o rossastro come si osserva frequentemente sui *Lamium, Galeopsis* ed altre Labiate: le ife presentano succhiatoi lobati anzichè interi e questo è il carattere morfologico più importante per distinguere la presente specie dalla precedente. I periteci sono globosi, minuti, ànno appendici numerose ed esili, brevi, ramose: gli aschi sono numerosi e come nella specie precedente contengono due spore che si formerebbero però solo dopo un anno.

G. Phyllactinia Lèv.

Il micelio in questo genere, unico della sottofamiglia delle *Phyllactiniee,* è non solo superficiale, ma anche penetrante attraverso gli stomi nei tessuti del mesofillo, quindi in parte endogeno: la forma conidica differisce alquanto dal comune tipo di *Oidium* delle altre erisifacee e viene ascritta al g. *Ovulariopsis:* i periteci sono relativamente grandi, poliaschi, forniti di appendici raggianti ed inseriti alla zona equatoriale mediante rigonfiamenti vescicolari: da ogni vescicola parte un fulcro rigido, aghiforme, acuminato. Gli aschi sono abitualmente bispori, raramente con 3-4 spore. Interessa solo la specie:

211. PHYLLACTINIA SUFFULTA (Reb.) Sacc. [= *Ph. corylea* (Pers.) Karst.].

N. d. malattia. Nebbia, mal bianco del nocciòlo, del pero, ecc.

È una comunissima erisifacea che si riscontra sulle foglie di moltissime piante legnose, alberi od arbusti ed in particolar modo sulle specie dei generi *Corylus, Carpinus, Betula, Fagus, Fraxinus, Alnus, Quercus, Acer, Pirus, Cornus, Lonicera,* ecc., ma i danni che produce sono assai poco sensibili. Il nocciòlo che è da noi una delle piante più colpite non pare ne risenta molto gli effetti, poichè il fungo si sviluppa sulle foglie ordinariamente nell'autunno, forse anticipandone di poco la caduta, ma senz'altra conseguenza.

Caratteri della malattia e del parassita. Sulle foglie del nocciòlo in autunno si nota frequentissimamente sulla pagina inferiore una pàtina bianca da prima formante qua e là chiazze isolate poi confluenti e ricoprenti bene spesso tutta la superficie fogliare. Tale strato

da prima aracnoideo diventa poi polverulento leggermente ed infine si ricopre di una grandissima quantità di corpicciolini giallastri da prima, neri in seguito che sono i periteci (fig. 106: 1). Anche sulle foglie del faggio, del carpino e dell'ontano si notano spesso consimili alterazioni. Sulle foglie del pero, come su altre piante le chiazze bianchiccie sono un poco meno appariscenti che nelle piante indicate.

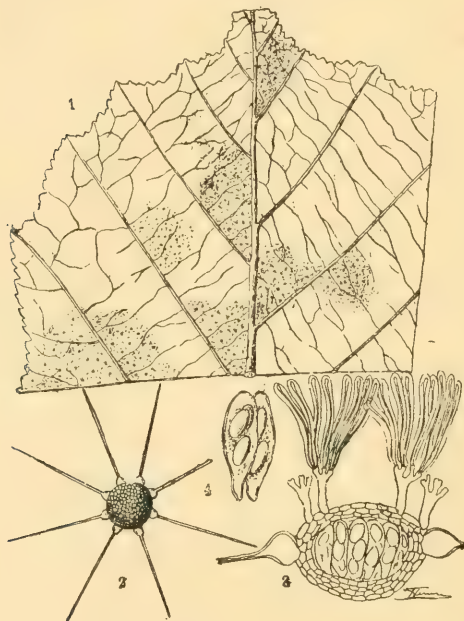


Fig. 106.
Nebbia del nocciòlo.

1. Porzione di foglia di nocciòlo colpita dalla malattia. 2. Peritecio di *Phyllactinia suffulta* di fronte. 3. Lo stesso in sezione presentante in alto le cellule a pennello. 4. Aschi (1, 2, 4 originali, 3. da VOGLINO).

Le chiazze sono formate dal micelio ora prevalentemente epifillo, in altre matrici, ipofillo, altrove anfigeno, talora poco visibile ed evanescente, in altri substrati persistente e bene evidente: le ife che lo costituiscono sono settate, jaline, qua e là un po' rigonfiate: gli austori ordinari sono vescicolari, però dal micelio superficiale si dipartono delle ife semplici fornite di qualche setto che attraversando gli stomi arrivano nel mesofillo e terminano con un austorio che si adatta ad una cellula del tessuto merenchimatico. La forma conidica che gli autori moderni (1) riferiscono al g. *Ovulariopsis* è generalmente fugace e diversa da quella delle altre erisifee. Consta di un ramo conidioforo eretto, alquanto allungato all'estremità del quale si distingue un grosso conidio generalmente solitario più di rado una vera catenella: il conidio à una forma clavata più assottigliato nei $^{2}/_{3}$ inferiori, più dilatato nel $^{1}/_{3}$ superiore.

La forma ascofora comunissima, compare nel settembre-ottobre ed è assai ben visibile sul nocciòlo, sul carpino, frassino, faggio, ecc.

(1) SALMON E., *On the identity of Ovulariopsis Pat. u. Har. with the conidial stage of Phyllactinia* LÉV. (Annal. Mycol., II, n. 5, 1904, p. 438-444).

I periteci puntiformi sono sparsi, globoso depressi, bruni e presentano sul piano equatoriale numerose (da 5-25 [ord. 7-18]) appendici jaline, semplici, raggianti, rigide, acuminate all'apice, bulbose, rigonfie alla base (fig. 106:2). Come à fatto notare il NEGER ed à confermato il VOGLINO (1) ed altri autori questo rigonfiamento bulboso basilare delle appendici non presenta un eguale spessore su tutto il contorno della parete, ma mentre verso l'alto la sua parete è più spessa, verso il basso è notevolmente assottigliata. Ciò è in relazione colla funzione che tali organi debbono compiere e che è effettuata da un fenomeno di turgore. Quando l'ambiente è secco queste vescicole e quindi tutta l'appendice si incurvano verso il basso per soppressione di turgore ed allora le estremità delle appendici poggiando sul substrato sollevano il peritecio come su specie di gruccie: quando invece l'ambiente è umido le vescicole si gonfiano prontamente e le appendici diventano orizzontali. Questo movimento che può essere repentino favorisce la proiezione dei periteci e quindi concorre alla loro disseminazione.

Altri organi sono le così dette *pinselzellen* o cellule a pennello, brevi filamenti in alto come digitiformi costituenti una specia di corona alla sommità del peritecio (fig. 106:3). Dall'estremità di questi piccoli manubrii si dipartono numerosi sottili filamenti dilatati in alto che danno all'insieme l'aspetto delle barbe di un pennello col relativo manico. I sottili filamenti ànno parete capace di gelatinizzarsi, così che costituiscono una massa viscosa, glutinosa alla sommità del peritecio e che serve come mezzo di adesione. Quando i periteci vengono lanciati su un organo qualsiasi di una pianta, urtando coll'estremità appiccicaticcia delle *pinselzellen* aderiscono solidamente. Così avviene che si incontrano non di rado i periteci della *Phyllactinia* su matrici improprie, avventizie, sulle quali però non si effettua naturalmente infezione.

Nei periteci si contengono numerosi aschi provvisti abitualmente di due spore, raramente di 3-4 (fig. 106:4). La maturazione delle spore non avverrebbe che dopo 4-5 mesi dalla formazione degli aschi e la germinazione delle ascospore si effettuerebbe in primavera.

Considerati i pochissimi danni che produce non si consigliano mezzi di cura. Solo in circostanze eccezionali si potrà prevenirne lo sviluppo o combatterlo mediante le solforazioni, al solito molto efficaci.

---

(1) VOGLINO P., *Contribuzione allo studio della Phyllactinia corylea* (PERS) *Karst.* (Nuovo Giorn. Botan. Ital. Nuova ser., volume XII, fasc. III, 1905, pag. 313-325).

Appendice.

Erisifee dannose, note finora nella sola forma conidica. Riporterò qui come appendice al gruppo delle erisifacee poche specie note finora nella sola forma conidica di *Oidium,* alcune delle quali si svilupparono recentemente su alcune nostre piante coltivate apportando danni abbastanza notevoli.

212. OIDIUM CERATONIAE Comes.

N. d. malattia. Nebbia, albugine, bianco del carrubo.

Secondo il prof. Comes (1) la malattia sarebbe nota e dannosa in Sicilia e precisamente in quel di Modica fin dal 1876 circa: di poi venne riscontrata frequentemente oltre che in altre località della Sicilia anche nell'Italia meridionale, centrale ed in Liguria ov'io pure ebbi occasione di constatarla. Essa attacca le foglie, i giovani germogli ed i frutti immaturi del carrubo (*Ceratonia siliqua*), arrecando danni sensibili. Sulle foglie appaiono delle macchie puntiformi, poi riunite. irregolari, rossiccie, sulle quali si stende come tenue velo uno straterello di delicata lanuggine bianco-polverulenta. Le foglioline colpite diventano aride, si accartocciano e disarticolansi dal picciolo principale il quale spoglio delle laminette rimane ancor aderente al ramo.

Sui giovani frutti si nota una consimile efflorescenza bianchiccia che talvolta ne invade anche tutta la superficie rendendola al di sotto delle chiazze bruno-rossastra, mentre i frutti cessano di crescere e rimangono atrofici. Al tempo della fioritura può esser causa dell'aborto dei fiori che disseccano e cadono prima della fecondazione. La malattia è più frequente sui rami bassi e vicini a terra, un po' meno sui rami alti specialmente quelli ben esposti all'aria ed alla luce. Lo strato araneoso bianchiccio è formato da ife miceliche serpeggianti alla superficie e provviste di austori penetranti nelle cellule epidermiche che vengono uccise ed imbrunite: dalla parte superiore si elevano brevi rami conidiofori semplici, aventi all'estremità una catenella di conidi ovoidali, jalini, facilmente disarticolantisi. A questa specie non nota prima delle osservazioni del Comes questo autore diede il nome di

(1) Comes O., *Intorno ad una malattia del carrubo apparsa nel circondario di Modica* (Atti del R. Istit. di incoragg. alle Sc. Natur., ecc., vol. III, ser. 3, Napoli, 1884).

Oidium Ceratoniae. Secondo il COMES la malattia sarebbe più frequente nelle annate e nei climi umidi, il CAMPBELL (1) però osserva invece che i danni sarebbero più gravi nelle località e nelle annate asciutte.

Lotta. Secondo il CAMPBELL le solforazioni sarebbero assai più efficaci delle polverizzazioni con calce consigliate dal COMES. Le operazioni colturali atte a promuovere una buona vegetazione della pianta, come le potature razionali per favorire l'aeramento della parte più interna della chioma servirebbero ottimamente come misure preventive e profilattiche.

213. OIDIUM EVONYMI-JAPONICI (ARC.) SACC.

N. d. malattia. Nebbia o mal bianco dell'evonimo del Giappone.

Questa malattia riscontrata verso la fine del 1899 dal prof. BARONI a Firenze, veniva studiata e descritta nell'anno successivo dal prof. ARCANGELI che la ritrovava copiosa nel Livornese ed in altre località della Toscana. Nel 1903 il SYDOW la ritrovava in Austria e nello stesso anno il SALMON in Inghilterra; nel 1904 compariva anche in Francia. Ora è ovunque diffusa attaccando gravemente l'*Evonymus japonicus* e le sue numerose varietà assai note ai giardinieri essendo molto adoperate per le loro foglie sempre verdi alla decorazione di parchi e di giardini e specialmente per la formazione di siepi decorative.

Caratteri della malattia e del parassita. Dell'*Evonymus japonicus* vengono attaccate le foglie, i germogli e le infiorescenze. Su tutti questi organi compaiono delle chiazze bianche da prima subrotondeggianti poi confluenti ed invadenti anche tutta la superficie fogliare. Tali chiazze diventano poi farinoso-polverulente per la gran copia di conidi che vi si originano. Le foglie colpite cadono precocemente: in casi di forti invasioni si nota una defogliazione quasi completa.

Il micelio formato da ife jaline, subeguali, fittamente intrecciate è superficiale e presenta al solito austori vescicolari nelle cellule epidermiche che procedono da appressorii lobulati. Dal micelio si originano conidiofori eretti, brevi, bisettati, portanti all'estremità una breve catenella di 2-3 conidi. Questi sono cilindrici, raramente ovali ed hanno le estremità arrotondate. La germinazione di questi conidi avviene facilmente in ambiente umido: ogni conidio può emettere uno o più tubi germinativi: questi sono brevi e formano tosto un largo *appres-*

(1) CAMPBELL C., *La nebbia del carrubo* (*Italia agricola*, 1908, n. 23, pagina 541).

sorium da cui prende origine il primo austorio. Oltre questo organo di adesione i tubi si prolungano e diramano alla superficie delle cellule epidermiche. I primi autori che studiarono questa malattia riferirono questo *Oidium* ad una forma nuova di *Oi. leucoconium* DESM. o di *Oi. erysiphoides* FR. SACCARDO lo interpretò giustamente come una specie nuova, designandola come *Oi. Evonymi japonicae* (ARC.) SACC.

Sono del tutto ignoti finora i rapporti di questa forma conidiale con qualche stato ascoforo di erisifacea, nonostante le numerose ricerche fatte in proposito. Secondo SALMON (1) la presente specie non ha alcun rapporto colla *Microsphaera Evonymi* (DC.) SACC. che vive sull'*Evonymus europaeus:* inoculazioni fatte da questo autore su moltissime specie del g. *Evonymus* e di generi affini della fam. *Celastracee,* ànno provato che i conidi di questo *Oidium* infettano esclusivamente l'*Evonymus japonicus,* le sue varietà e l'*Evon. radicans.* PEGLION (2) à fatto importanti osservazioni sull'ibernazione del parassita. D'inverno le ife superficiali si disorganizzano in gran parte, mentre rimangono nelle cellule epidermiche grossi austori che ne riempiono quasi completamente il lume. Tali austori avrebbero una parete più ispessita ed avrebbero l'aspetto di clamidospore: rappresenterebbero gli organi ibernanti. SALMON attribuisce alle placche miceliali la proprietà di conservare la specie durante l'inverno: gli austori servirebbero solo a supplire all'alimentazione delle ife durante il periodo di vita latente. PEGLION però contesta questo fatto e corroborerebbe le sue asserzioni dimostrando che togliendo accuratamente nell'inverno ogni traccia delle chiazze miceliche dalla superficie fogliare, poi mettendo le foglie in ambiente caldo-umido si sviluppa nuovo micelio e quindi compaiono nuovi conidi. Ciò vorrebbe dire che sono gli austori che conserverebbero la proprietà vitale.

Mezzi di cura. Le ordinarie solforazioni nei luoghi ombreggiati non darebbero troppo buoni risultati. Secondo PEGLION sono molto più efficaci i trattamenti con solfo-ramato al 3 per cento; con essi avrebbe ottenuto splendidi effetti. Secondo CUBONI gioverebbe anche di più la miscela a base di kg. 1 di polisolfuro alcalino, di kg. 1 di solfato di rame con 100 litri di acqua. Per promuovere lo sviluppo

---

(1) SALMON E., *Cultural Exper. with an Oidium on Evonymus japonicus* (Ann. Mycol., III, 1905, pag. 1-15).

(2) PEGLION V., *Intorno alla nebbia o mal bianco dell'Evonymus japon.* (Rendic. d. R. Accad. dei Lincei, Roma. ser. V, vol. XIV, p. 232-234 (1905).

di nuovi germogli a sostituire quelli ammalati servirebbero bene somministrazioni al terreno di piccole dosi di nitrato sodico: proteggendo poi i germogli nuovi con polverizzazioni di solfo-ramato.

214. OIDIUM QUERCINUM Thüm. var. GEMMIPARUM Ferr.

N. ital. Mal bianco, oidio delle quercie.

N. stran. Blanc du chêne; oidio dos carvalhos.

La malattia di recentissima diffusione in Europa si manifestava con una certa intensità in Francia per la prima volta nel 1907 (1). Di là si estendeva rapidamente nelle annate successive in diverse regioni dell'Europa e precisamente nella Spagna, nel Portogallo, nella Svizzera, in Italia ove la segnalava per la prima volta nel 1908 il prof. Saccardo (2), nella Germania e nell'Olanda. L'origine di questa nuova malattia non è ben chiara: alcuni pensano che sia di importazione americana, altri suppongono che esistesse già in Europa da molto tempo, ma pochissimo sviluppata: molti autori identificano poi il parassita all'*Oidium quercinum* di Thümen da lui riscontrato fino dal 1878 nel Portogallo. Il Griffon ed il Maublanc (3) vi ravvisano, ma ciò sembra poco probabile, una specie nuova che chiamano *Oi. alphitoides;* mentre il Voglino (4) la attribuisce all'*Oi. ventricosum* Harkn. che è la forma conidiofora della *Sphaerotheca lanestris.* Il Saccardo (5) però che esaminò gli esemplari originali dell'Harkness, li trovò affatto differenti dall'oidio delle nostre quercie.

L'oidio in questione attacca diverse specie di quercia e precisamente: *Quercus pedunculata, Q. sessiliflora, Q. Cerris, Q. Ilex, Q. suber, Q. Tozza, Q. rubra, Q. palustris, Q. coccifera, Q. pubescens,* ecc., non tutte queste specie verrebbero però attaccate con eguale intensità.

Caratteri esterni della malattia. Questa si sviluppa essenzialmente sugli individui giovani, sui germogli nascenti dalle ceppaie, od anche sulle piante adulte, ma attaccando in questo caso solo i rami inferiori. Si manifesta sulla pagina superiore con efflorescenze biancastre, ragnatelose, effuse a margine indefinito, da prima isolate poi confluenti

---

(1) Cfr. per dettagliate notizie intorno a questa malattia il mio recente lavoro: *Osservazioni sulla morfologia dell'oidio della quercia* (Annales Mycologici, vol. VII, n. 1, Berlin, 1909, pag. 62-73 c. tav.).

(2) Saccardo P. A., *L'oidio della quercia* (La Gazzetta del contadino, Treviso, agosto 1908, n. 32).

(3) Bull. Soc. Mycol. de France, XXVI, 1910, p. 137.

(4) Annali R. Accad. di Agricolt. Torino, LII, 1910, p. 291.

(5) Annales Mycologici, VIII, 1910, p. 345.

e ricoprenti buona parte della superficie fogliare (fig. 107:1). Sulla pagina inferiore sono un po' meno distinte (107:2). Le chiazze bianche sulla pagina superiore finiscono poi per formare uno straterello compatto, tenace, persistente, che non si stacca facilmente colle dita e superficialmente polverulento. Sotto le chiazze l'epidermide presenta punteggiature scure e la foglia ingiallisce più o meno evidentemente. Le piante colpite si conoscono molto bene a distanza per il loro aspetto biancheggiante.



Fig. 107.
Mal bianco della quercia.
1. Foglia di quercia colpita dalla malattia. 2. La stessa dalla pagina inferiore. 3-5 Micelio dell'*Oidium quercinum*. 6. Micelio con austori. 7. Rami conidiofori. 8. conidi (originali).

Caratteri del parassita. Le chiazze bianche sono costituite da micelio formato da ife jaline, fittamente intricate, tortuose, striscianti, con setti distanziati, di calibro variabile fra i 5-6 μ. Sul lato ventrale delle ife e nei punti di contatto colle cellule epidermiche si presentano dei piccoli rilievi o dischi adesivi (*appressorium*) da cui partono gli austori globulosi od obovati che passano nelle cellule epidermiche (fig. 107:3-6). Dal lato superiore le ife miceliche mostrano invece di quando in quando dei rilievi o bozze notevolmente ispessite e rifrangenti nella parte superiore il cui ufficio è tuttora ignoto, ma che forse potrebbero considerarsi come organi ibernanti (107:3-4). Dallo stesso lato delle ife si elevano i rami conidiofori eretto-ascendenti, semplici, non molto lunghi presentanti superiormente una catenella di conidi, di cui l'ultimo solamente ben formato (fig. 107:7). I conidi maturi sono ialini,

obovati, colle estremità leggermente convesse od un po' troncate (figura 107:8). Misurano da μ. 24-34 ✕ 15-17.

La forma ascofora di questo micete è tuttora ignota; SACCARDO ed altri micologi suppongono, e fino ad ora sarebbe l'opinione più probabile, che lo stato ascoforo sia una *Microsphaera* e forse la *M. quercina* (SCHW.) specie finora ignorata in Europa, ma assai conosciuta sulle quercie nell'America boreale.

Recentissimamente il CUBONI ed il PETRI (1) riscontrando in alcune località del Lazio fortemente invase dall'oidio delle quercie una specie di *Sphaerotheca* sui rami del pesco, diversa dalla solita *Sph. pannosa* ed affine invece alla *Sph. lanestris* HARKN., specie esotica vivente sulla *Quercus Agrifolia*, avanzano l'ipotesi che si tratti della forma ascofora dell'oidio delle quercie, che sarebbe in questo caso una specie eteroica. Ciò però non sarebbe stato finora controllato con dati sperimentali che solo potrebbero provare se realmente tale *Sphaerotheca* è riferibile al ciclo evolutivo del fungo della quercia.

Condizioni favorevoli di sviluppo e danni. La malattia è frequente specialmente nelle esposizioni a Nord e presso i corsi d'acqua: l'umidità non sarebbe però una condizione indispensabile per il suo sviluppo poichè nel 1907 si sviluppò in Francia in condizioni di grande siccità, mentre nell'anno successivo all'opposto si sviluppò in circostanze affatto contrarie. I danni sono abbastanza gravi specie sui getti più giovani in cui ostacola il normale accrescimento, arrestando lo sviluppo delle piante e rendendo la vegetazione stentata anche per l'anno successivo. Nei vivai, poi, come facilmente si può immaginare, i danni sono anche maggiori.

Mezzi di lotta. Le solforazioni e le irrorazioni con polisolfuri alcalini nelle proporzioni del 3-5 per cento sono state subito esperimentate e con buoni risultati: tali mezzi di cura sono però praticamente inapplicabili nella grande coltura forestale e solo attuabili nel caso in cui si debbano salvaguardare dalla malattia le giovani piantine di quercia nei vivai. Si potrà invece opporre un ostacolo alla diffusione del male scegliendo per i nuovi impianti specie più resistenti quali: *Q. sessiliflora, Q. coccifera, Q. ilex, Q. rubra, Q. palustris* adattandole a seconda delle località.

(1) CUBONI e PETRI, *Sopra una Erisifacea parassita del pesco in rapporto col nuovo oidio delle quercie* (Rend. d. R. Accad. d. Lincei, Cl. Sc. Fis. Mat. Nat., vol. XVII, 1909, p. 325-326).

È da sperare che le nostre piante adattandosi a poco a poco alla nuova malattia abbiano a risentirne in seguito un minor danno e promovendone l'allevamento da seme di ottenere delle razze biologicamente e naturalmente resistenti.

II. Sottoclasse. — **Basidiomiceti.**

I basidiomiceti costituiscono una serie parallela agli ascomiceti e come questi si sono probabilmente originati da Ficomiceti. Infatti come da ficomiceti si passa gradualmente agli *Emiasci,* agli *Exoasci* ed ai *Carpoasci* per il successivo differenziamento dello sporangio che viene a costituire l'asco caratteristico di quel gruppo, così da ficomiceti in cui à avuto preponderanza la riproduzione conidica si sono differenziati i primi basidiomiceti (*Emibasidî*) e quindi a poco a poco i protobasidiomiceti e gli eubasidiomiceti.

Anche in questa sottoclasse manca una vera e propria riproduzione sessuale, però secondo Dangeard (1) ed altri autori anche qui come negli ascomiceti la riproduzione sessuale sarebbe rappresentata da un atto cariogamico che precederebbe la formazione del basidio. De Bary, Federley ed altri micologi constatando nelle ustilaginee fenomeni di copulazione tra le basidiospore svolgentisi dall'emibasidio (promicelio), avrebbero interpretato tale fatto come un atto sessuale, dimostrando che in tale processo si effettuava la fusione dei nuclei dei singoli conidi. Secondo Christman (2) la formazione degli ecidi nel g. *Phragmidium* sarebbe la conseguenza di un atto sessuale. Comunque sia, se anche si può ammettere che nei basidiomiceti come negli ascomiceti esista un rudimento di riproduzione sessuale, questa si compie in modo ben diverso dai ficomiceti ove esistono veri e propri organi ben differenziati per tale processo pei quali si origina una vera spora sessuale.

Il micelio dei basidiomiceti è ben sviluppato: è costituito da ife ad accrescimento apicale, settate, ramificate, libere fra di loro oppure riunite a costituire cordoni rizomorfici (*Armillaria mellea*) od anche sclerozi.

---

(1) Dangeard, *La sexualité chez les champignons* (Rev. Scientif., 5 série, t. IV, 1905).

(2) Christman, *Sexual reproduct. in the Rusts* (Botan. Gaz., t. XXXIX, 1905, p. 267-275).

Il micelio è qualche volta duraturo, come si osserva in certi Imenomiceti che vivono parassiti sui tronchi ed il cui micelio si sviluppa nel legno delle piante arboree (*Polyporus, Fomes*), spesso è invece effimero e dura solo fino alla produzione degli organi riproduttivi. Nelle forme parassite il micelio può essere localizzato ad una parte determinata della pianta o di un organo di essa come avviene nella maggior parte dei casi: più di rado invade tutta quanta la pianta, accumulandosi solo più intensamente nei punti ove si dovrà effettuare la produzione delle spore (*Ustilaginee*).

La riproduzione dei basidiomiceti si effettua sempre per spore esterne inserite su filamenti più o meno differenziati che prendono il nome di basidi. Nei casi più semplici un basidio non è che il prodotto della germinazione di un tipo speciale di spora detta spora duratura che può essere una clamidospora se originata per rigonfiamento e differenziazione di un articolo di un'ifa micelica. Tali basidi semplicissimi vengono designati col nome di emibasidi e sono caratteristici delle ustilaginacee. Possono essere un po' allungati e forniti di qualche setto trasversale portando poi lateralmente ed all'apice delle altre piccole spore (basidiospore o sporidî) [es. g. *Ustilago*], oppure sono più brevi, continui e portanti solo all'estremità una coroncina di sporidi come nel g. *Tilletia*. In basidiomiceti un po' più elevati si originano da una vera spora detta teleutospora: da questa si sviluppano sempre uno o più basidi maggiormente differenziati, sempre plurisettati, portanti lateralmente su piccole punte o sterigmi le basidiospore (*Uredinacee*). Nei basidiomiceti superiori il basidio prende origine direttamente dal micelio e rappresenta la differenziazione di una speciale ifa che diventa fruttifera: negli exobasidi (gruppo parallelo agli exoasci) i basidi sono direttamente impiantati sul micelio vegetativo e trattandosi qui di forme parassite degli organi verdi essi erompono all'esterno degli organi attaccati: negli imenomiceti si differenzia invece un corpo fruttifero e su di esso una zona detta imenio basidioforo che è formato dall'insieme dei basidi. Nei basidiomiceti più elevati il basidio è generalmente un organo di forma clavata e porta verso l'estremità 2-8 sottili prolungamenti o sterigmi che portano ciascuno una basidiospora. Il corpo fruttifero è variamente differenziato nei basidiomiceti: in alcuni gruppi è crostoso (*Corticium*), in altri clavato od elegantemente ramificato e superficialmente tappezzato dall'imenio (*Clavaria*), altrove è foggiato a zoccolo od a mensola e porta inferiormente l'imenio tubuloso o lamellare (*Fomes, Schizophyllum,* ecc.) frequentemente è ad ombrello

come in molti agaricini (figura 14, pag. 127) e poliporei oppure può essere sferoidale, obovato, avente imenio interno come nei gasteromiceti (*Scleroderma, Lycoperdon,* ecc.).

I basidiomiceti sono saprofiti, parassiti, meno frequentemente simbiotici. Il parassitismo è più frequente nei basidiomiceti inferiori: i basidiomiceti più elevati (imenomiceti) sono in gran parte saprofiti. Tra i primi si comprende un gran numero di forme dannose alle piante coltivate e spontanee: si tratta di endoparassiti il cui micelio è intracellulare o intercellulare oppure l'uno e l'altro nello stesso tempo. Si sviluppano specialmente sugli organi verdi che distruggono talora completamente od in cui inducono strane deformazioni.

La classificazione dei basidiomiceti è basata sulla differenziazione dei basidi e sulla loro localizzazione sul corpo fruttifero.

Ecco il quadro della classificazione che abbiamo adottato per questo gruppo:

Primo ordine *Emibasidii:* sottordine *Ustilaginales.*
Fam. 1.ª: Ustilaginacee.
Fam. 2.ª: Tilletiacee.

Secondo ordine *Protobasidii:* sottordine *Uredinales.*
Fam. 1.ª: Pucciniacee. Fam. 3.ª: Coleosporiacee.
Fam. 2.ª: Cronartiacee. Fam. 4.ª: Melampsoracee.

Terzo ordine *Eubasidii:* sottordine 1. *Exobasidiales.*
Fam. Exobasidiacee.
sottordine 2. *Hymeniales.*
Fam. 1.ª: Teleforacee. Fam. 3.ª: Idnacee.
[Fam. 2.ª: Clavariacee]. Fam. 4.ª: Poliporacee.
Fam. 5.ª: Agaricacee.
[sottordine 3. *Gasterales*].
sottordine 4. *Phalloidales.*
Fam. Phallacee.

Ordine I. – **Emibasidii.**

I basidi semplicissimi sono qui il prodotto della germinazione di speciali spore (clamidospore), cui è affidata la conservazione della specie. Tali basidi settati o continui presentano lateralmente o solo all'apice un numero più o meno grande di basidiospore. Vi si comprende l'unico:

SOTTORDINE. — **Ustilaginales.**

I funghi ustilaginei o *funghi del carbone* sono classici generatori di malattie già note fin da tempi antichissimi e TEOFRASTO, PLINIO poi tutta la schiera degli scrittori georgici dei felici tempi dell'Impero Romano ne fanno di esse accenni abbastanza chiari.

L'opinione di questi antichi scrittori in proposito alla causa della malattia è che sia dovuta a condizioni meteoriche: per TEOFRASTO e PLINIO la polvere nera che imbratta gli organi colpiti dei cereali non è che il prodotto di ustioni solari, quindi come il residuo di una speciale combustione!

BAUHIN naturalista che visse nel secolo XVII e che osservò pure tale malattia dei cereali non dissente dagli antichi quanto alle loro origini. WOLF nel 1718 crede che le alterazioni carbonchiose siano dovute ad una specie di corruzione dei succhi percorrenti i vasi della pianta e le interpreta come mostruosità di sviluppo: TILLET (1752) che fa già la distinzione tra carie e carbone ne attribuisce la causa ad una specie di *virus contagiosus* e crede che la polvere nera passando da spiga a spiga serva a diffondere la malattia in quelle sane per contagio. I naturalisti ADANSON, BERNARD DE JEUSSIEU, LINNEO, ritengono la polvere nera dovuta all'azione di un vegetale che classificano tra le licoperdacee. PERSOON e DE CANDOLLE lo collocano tra i funghi al g. *Uredo;* PRÉVOST (1807) riconosce la possibilità di germinazione e la capacità di infezione delle spore; la biologia e la esatta collocazione sistematica dei funghi del carbone non veniva effettuata che verso il 1847 dai fratelli TULASNE, insigni micologi. Alcuni anni dopo ne chiarirono la biologia gli studi del DE BARY, del KÜHN (1858) che illustrò molte malattie prodotte da tali funghi, e dimostrò che l'infezione alle piante derivava dalle spore che aderivano ai semi dei cereali, dall'HOFFMANN, dal WOLFF, dal FISCHER V. WALDHEIM: recentemente nuovi fatti importantissimi vennero messi in luce dalle splendide ricerche di moderni osservatori quali il BREFELD, il FALK, il JENSEN, il ROSTRUP, l'HECKE ed HORI.

Caratteri botanici: Micelio. Il micelio delle ustilaginee è formato da ife tenui, jaline, plurisettate, assai ramificate, viventi parassiticamente negli organi giovani ed in via di sviluppo dei vegetali superiori, sviluppate essenzialmente negli spazi intercellulari, talora però anche intracellulari. Anche quando le ife si trovano all'esterno delle cellule mandano però sempre dentro di queste dei piccoli e brevi rametti

che si piegano nell'interno ed ànno l'ufficio di austori. In alcune specie (*Ustilago hypodites*, ecc.) le ife miceliche crescono anche dentro le cavità cellulari ove avviene più tardi la produzione delle spore. Le ife sono di micocellulosa però talora sono fornite all'esterno come di una specie di ispessimento o guaina cellulosica che alcuni autori considerano come un prolungamento della membrana delle cellule dell'ospite attraversate dal fungo, mentre altri considerano come una modificazione chimica propria della parete esterna delle ife.

Il micelio in generale attraversa tutto il corpo della pianta che attacca seguendone lo sviluppo dall'inizio della germinazione fino alla fruttificazione. In questo caso le piante infette non si riconoscono da prima affatto da quelle sane poichè questo micelio entrato nella giovane piantina non ne turba la vegetazione: mantenendosi però sotto forma di un tubicino assai esile che si trasporta sempre in su coll'accrescimento del vegetale: la parte più bassa del micelio essendo più vecchia muore e l'attività vitale si concentra invece sulla porzione più giovane localizzata in alto. Quando l'ospite à quasi raggiunto il completo sviluppo allora questa porzione di micelio invadendó adatti organi si moltiplica e differenzia dando luogo alla produzione delle spore. In altri casi, però assai più rari, il micelio è localizzato ai punti di infezione, quindi à uno sviluppo più limitato e sporifica là ove esso si è sviluppato. Questo si vede, ad esempio, nell'*Ustilago Maydis* in cui l'infezione può avvenire tanto sulle foglie giovani, che sui culmi, come sulle infiorescenze femminee o maschili.

Clamidospore. Poichè il micelio à raggiunto l'organo o gli organi della pianta che, a seconda della specie, deve invadere e distruggere per la produzione dei germi di diffusione esso si ramifica abbondantemente sostituendosi poco a poco ai tessuti o producendo in essi profonde lacune od anche determinando collo stimolo che esercita sulle cellule in via di accrescimento tumori od ipertrofie; le pareti delle ife si gonfiano ed ispessiscono notevolmente, mentre si muta la loro natura chimica, presentando un processo di gelatinizzazione. Le ife così rigonfiate si toccano, si intrecciano, si riuniscono, si saldano insieme: si vengono a formare dalla fusione di moltissime ife delle masse gelatinose negli organi colpiti entro le quali si cominciano a differenziare dei corpicciolini globosi, qua e là sparsi, jalini da prima che sono i rudimenti delle spore che si circondano più tardi di una parete bruna, notevolmente ispessita (fig. 108: 1-4). Man mano che le spore si differenziano e maturano la massa gelatinosa entro cui si sono formate viene riassorbita e le spore che erano prima come agglutinate assieme

diventano infine libere e polverulente. È il momento in cui l'organo colpito mostra all'esterno o all'interno una quantità grandissima di una polvere bruno-scura, fetida che costituisce il carattere più saliente di queste affezioni carbonchiose.



Fig. 108.
Generalità sulle Ustilaginee.

1-4. Stadi successivi di differenziazione delle ife per la formazione delle clamidospore nel g. *Ustilago* (*U. utriculosa*). 5. Germinazione delle clamidospore di *Us. Avenae*: *a* in acqua, *b* in soluzione nutritiva (i corpiccioli laterali sono gli sporidi). 6. Germinazione delle clamidospore dell'*Us. Maydis*: *a* in acqua, *b* in soluzione nutritiva. 7. Germinazione delle clamidospore di *Tilletia Tritici*. 8. Germinazione degli sporidi di *Us. Avenae*. 9. Germinazione degli sporidi accoppiati di *Tilletia Tritici* e formazione di uno sporidiolo. 10. Porzione di micelio sviluppato dalla germinazione di sporidio di *Tilletia* formante sporidioli (corpi falciformi). 11. Formazione delle clamidospore per ingrossamento delle ife miceliche nel g. *Tilletia*. 12. Clamidospore a glomerulo di *Urocystis occulta*. 13. Clamidospore isolate di *Ustilago Tritici*. 14. Id. di *Us. Maydis*. 15. Clamidospore di *Tilletia Tritici* (1-4 da WINTER, 5-11 da BREFELD, 12-15 dal vero).

L'origine delle spore nel g. *Ustilago* è precisamente quello testè descritto. Nel g. *Tilletia* invece le spore non si formano in gran numero nella stessa massa gelatinizzata, ma isolatamente. Le ramifica-

zioni delle ife si gonfiano all'estremità, si gelatinizzano, ma rimangono indipendenti l'una dall'altra. Nell'estremità rigonfiata di ogni rametto dell'ifa si forma una spora: scomparendo poi più tardi le ife produttrici le spore rimangono libere e formano una massa polverulenta nel sito ove si sono formate (fig. 108:11). Nel g. *Entyloma* le spore si formano presso a poco come gli sporangi nel g. *Protomyces* cioè sul decorso delle ife si formano delle dilatazioni e degli ingrossamenti che si circondano di membrana resistente e si trasformano in spore. Nel g. *Urocystis* in cui le spore sono composte, risultanti cioè di cellule centrali fertili e di cellule periferiche sterili (fig. 108:12) esse si formano per differenziazione di diversi rami di una o più ife: alcuni rametti rigonfiandosi maggiormente formano le cellule del centro, altri più piccoli contornandole si trasformano poco a poco in cellule dello strato periferico. Per origine dunque queste spore potendosi considerare come differenziazioni e segmentazioni di ife miceliche si possono designare come clamidospore. Incolori da giovani, salvo rarissime eccezioni, allo stato adulto sono di un colore bruno generalmente molto intenso e quasi nerastro e formano col loro insieme quella massa polverulenta dello stesso colore che erompe abbondantemente ed imbratta gli organi colpiti e deformati dalla malattia. Nell'interno contengono una massa plasmatica granulosa talora fornita di grosse gocciole oleose; la parete esterna (esosporio od episporio) è spessa, dura, cuticularizzata, per lo più bruna, ora liscia ora con prominenze a verruche, a creste, a rilievi, ad areole che danno alle spore aspetti talora caratteristici e che costituiscono dati diagnostici importanti per la classificazione di certe specie. A causa dello spessore dell'esosporio le clamidospore sono resistentissime alle cause più sfavorevoli di ambiente: resistono a temperature assai elevate come a temperature bassissime: resistono inoltre a sostanze alcaline ed acide che possono distruggere la vitalità nelle cellule normali. Secondo le esperienze dell'HOFFMANN le spore dell'*Ustilago Carbo* e dell'*U. Panici-miliacei* resistono a temperatura di + 120° C. purchè l'ambiente sia secco, se si riscaldano in un ambiente saturo di vapore acqueo vengono uccise dopo circa un'ora ad una temperatura non superiore ai + 60° C. Lo stesso avviene per le spore della *Tilletia Caries* che resistono a temperatura di + 95° C. a secco, ma vengono uccise poco sopra i + 50 C. in ambiente umido. Al disotto dell'esosporio c'è un'altra parete esilissima, jalina detta endosporio che si rende poi specialmente manifesta al momento della germinazione della spora formando la parete del tubo promicelico. Le clamidospore possono essere isolate come

nei g. *Tilletia, Ustilago,* ecc., appaiate come nel g. *Schizonella,* riunite a glomeruli formati di cellule tutte fertili come nel g. *Sorosporium,* od in masse in cui solo le centrali sono fertili come nel g. *Urocystis.*

Germinazione delle clamidospore. Raramente le clamidospore germinano subito appena si sono prodotte: occorre dopo la loro formazione in generale un periodo di riposo più o meno lungo. Ordinariamente esse germinano nell'anno successivo a quello della loro formazione. Una temperatura di + 8° C. è già sufficiente per promuoverne la germinazione. La facoltà germinativa si può però protrarre notevolmente oltre questo periodo benchè essa sia sempre più pronunciata nel primo anno dalla lòro maturazione.

Secondo il LIEBENBERG le spore di *Ustilago Carbo* germinerebbero ancora dopo sette anni e mezzo, quelle di *Tilletia Caries* dopo otto anni e mezzo, quelle di *Urocystis occulta* dopo sei anni e mezzo, quelle di *Ustilago Panici-miliacei*, secondo BREFELD, dopo tre anni. Per la germinazione oltre il periodo di riposo occorrono umidità e calore. In queste condizioni dopo poche ore si inizia la germinazione: l'episporio si apre in un punto e lascia uscire l'endosporio che forma un tubo promicelico generalmente breve o brevissimo. Nel genere *Ustilago* questo promicelio si allunga di alcune volte il diametro della spora, assume forma cilindrica o leggermente clavata e presenta alcuni setti (da 4-5) trasversali. All'apice e ai lati di questo breve filamento si svolgono piccole spore jaline (sporidi), qualche volta direttamente dagli articoli si svolgono tubicini promicelici (fig. 108, 5-6 : *a-b*). Il tubo di germinazione delle clamidospore costituisce dunque un organo produttore di altre spore agame, quindi viene interpretato come un basidio semplice e precisamente si designa col nome di Emibasidio. Nei generi *Tilletia, Urocystis, Entyloma,* ecc., il tubo promicelico od emibasidio che si svolge dalle clamidospore è anche più breve e non supera in generale il diametro della spora o del glomerulo di spore: esso si mantiene semplice e continuo ed all'estremità si differenziano tutto all'ingiro dei corpiccioli disposti a corona che costituiranno gli sporidi (fig. 108 : 7). In tali generi questi ànno dunque una posizione esclusivamente acrogena. Gli sporidi ànno forma varia, spesso rotondi od ovali come nel g. *Ustilago,* lineari come nel g. *Tilletia* in cui inoltre sono spesso riuniti due a due per un tramezzo sì che prendono la forma di un H, il che viene interpretato dal DE BARY e da altri autori come un processo di copulazione; sono cilindrici nei generi *Entyloma, Urocystis,* ecc. Gli sporidi germinano con grande facilità in acqua od in liquido nutritivo o nell'aria umida e producono, a seconda dei casi, o dei tubi promicelici (fig. 108 : 8)

che in presenza di una giovanissima pianta ospite penetrano nell'interno e la infettano oppure degli sporidi secondari che, per esempio, nel genere *Tilletia* sono falciformi (fig. 108:9-10) oppure — e questo avviene quando la germinazione si effettua in un liquido ricco di speciali materiali nutritivi — si riproducono per germinazione a guisa di fermenti e, secondo le osservazioni del Brefeld, come i veri fermenti, se il liquido è zuccherino, sono capaci di produrre leggera fermentazione alcoolica. I mezzi nutritivi più propri per favorire la moltiplicazione di questi sporidi sono le decozioni di fimo cavallino fresco in cui si riproducono vegetativamente con straordinaria rapidità. Un fatto notevole ed importantissimo che è stato messo in rilievo dal Brefeld è questo che dopo una lunghissima serie di generazioni (1000-2000) in questi liquidi nutritivi ove abbiano soggiornato per uno o due anni, gli ultimi sporidi perdono la facoltà di infettare la pianta ospite, essendosi completamente adattati alla vita saprofitaria: si trasformano cioè in *virus attenuati*.

Biologia delle Ustilaginee. Le importantissime ricerche del Brefeld provano che i funghi del carbone sono nello stesso tempo parassiti e saprofiti. Gli sporidi possono svilupparsi presso una pianta ospite giovanissima ed infettarla oppure possono vivere saprofiticamente su sostanze organiche in decomposizione. Si credeva una volta che le spore del carbone del grano portate da una spiga ammalata ad una sana, producessero in questa le stesse alterazioni: bentosto si vide che questa diffusione del contagio non avveniva precisamente così e che l'infezione non si comunicava alle piante adulte, ma solo alle giovanissime quando o aderenti al seme o sul terreno si trovavano i germi della malattia in condizioni opportune per il loro sviluppo. Le accuratissime esperienze del Brefeld provano che spruzzando il giovane caulicino delle piante ospiti mentre esce dal seme con acqua contenente sporidi della specie parassita da prima non si avverte alcuna alterazione e la pianta cresce normalmente: solo quando avrà raggiunto lo stato adulto dimostrerà i caratteri della malattia che à contratto mentre era in germinazione. I tubi promicelici che escono dagli sporidi infettano la giovane pianta penetrando nella prima guaina fogliare poi invadendo le giovani foglie sottostanti e quindi l'asse embrionale. Secondo il Wolff nelle ustilaginee che sporificano sugli organi fiorali il luogo d'infezione è in generale la base della piumetta della graminacea germinante: nelle altre che sporificano sulle foglie la penetrazione del germe avrebbe luogo per lo più per la prima foglia guainante donde poi passa alle foglie più giovani.

Esperienze di BREFELD eseguite con *Ustilago Avenae* ànno dimostrato che l'infezione è tanto più difficile quanto più la germinazione della pianta è avanzata. Nelle piante in cui l'embrione si sviluppa appena si riesce a provocare infezioni nelle proporzioni anche del 20 per cento, in quelle con asse alto due centimetri circa il 2 per cento appena riesce infettato. BREFELD à studiato inoltre l'influenza del terreno e delle concimazioni sulla diffusione della malattia ed à trovato che infettando il terreno semplice ove si sono seminate graminacee con sporidi appena il 4-5 per cento delle piantine rimangono infette, mentre operando su terreno concimato con sterco cavallino fresco il 30-46 per cento delle piantine diventano carbonchiose. Questa osservazione di straordinaria importanza pratica spiega un fatto che prima era inesplicabile; l'azione favorevole di certi concimi organici per lo sviluppo dei funghi del carbone. Come ò accennato avendo gli sporidi un comportamento anche saprofitario si sviluppano egregiamente in un ambiente ricco di materiali nutritivi come sarebbe il concime fresco di cavallo di modo che nei campi abbondantemente concimati con letame non ben fermentato la malattia si manifesta con soverchia intensità. Adoperando invece concimi vecchi, ben fermentati gli sporidi, se anche ne esistessero, in seguito alle molteplici riproduzioni per via vegetativa ànno perduto la facoltà di infettare e si previene così o almeno si limita lo sviluppo del male.

L'*Ustilago Maydis* invece riesce ad infettare le piantine di granturco anche dopo il periodo di germinazione: spruzzando con acqua carica di sporidi foglie di mais in piantine giovani sì, ma già bene sviluppate, BREFELD ottenne dopo una quindicina di giorni lo sviluppo della malattia.

Fino a pochi anni fa si credeva che l'unico mezzo di infezione delle spore del carbone dei cereali avvenisse per opera dei semi portanti alla superficie delle clamidospore per contatto con semi infetti oppure pel terreno ove pure potrebbero trovarsi disseminate: le recenti ricerche di HECKE, di BREFELD e FALCK, di HORI, JOHNSON ed altri insigni ricercatori ànno dimostrato all'evidenza che l'infezione ai semi può trasmettersi dalle piante carbonchiose attraverso il fiore. HECKE cospargendo all'epoca della fioritura delle spighe di orzo colle spore dell'*Ustilago Hordei* à potuto constatare che le spore germinano introducendo le ife nel giovane ovario senza però ostacolarne lo sviluppo. Seminando poi le cariossidi delle spighe così infettate ottenne dal 16 al 20 per cento di piante con spighe carbonchiose. Ne risulterebbe quindi che l'infezione può trasmettersi direttamente alle cariossidi in

cui il micelio penetrerebbe senza danneggiare però l'embrione che seguirebbe nella sua evoluzione. Operando collo stesso metodo sulla avena ottenne fino al 40 per cento di piante ammalate.

Secondo HECKE (1) naturalmente le spore del carbone verrebbero portate alle spighe sane, sui fiori e precisamente sugli stimmi insieme al polline per azione del vento e degli insetti: ivi troverebbero condizioni opportunissime per germinare, di qui ne verrebbe l'infezione agli ovari e la propagazione del micelio ai semi. Lo stesso HECKE à provato l'esistenza del micelio nell'embrione dei semi di quelle spighe ove è stata effettuata l'infezione fiorale. Le recenti esperienze di BREFELD e FALCK (2) confermano tali fatti e corroborano la teoria di HECKE dell'infezione fiorale con nuove scoperte.

Infettando mediante un polverizzatore con acqua ricca di spore fresche di *Ustilago Tritici* delle spighe in fioritura di frumento ottenne dal 18-26 per cento di piante carbonchiose dalla semina delle cariossidi: eseguendo l'infezione delle spore fresche mercè un pennello fiore per fiore ottenne dalle cariossidi seminate nell'anno successivo il 95 per cento di piante carbonchiose. HORI osserva che l'infezione delle piantine per opera del suolo sarebbe assai rara ed è di opinione che la maggior propagazione del carbone delle spighe si effettui attraverso i fiori: l'infezione per spore aderenti alla superficie delle cariossidi meno frequente per l'*Ustilago Tritici, U. Hordei, U. nuda,* sarebbe invece più comune per l'*U. Panici-miliacei, U. Reiliana, U. Sorghi, U. Avenae, Urocystis occulta, Tilletia laevis, T. Tritici.*

JOHNSON ammette che le piantine germinanti di orzo e di grano non sarebbero facilmente infettate dalle spore del carbone: egli crede che l'entrata del fungo avvenga fin dall'epoca della fioritura di queste piante sul giovane ovario e che quindi il germe della malattia rimanga annidato nel seme.

Secondo PEGLION il passaggio del micelio negli ovari cesserebbe quando in questi è già avvenuta la fecondazione ed è già più avanzato il differenziamento. Anche STRAMPELLI (3) à fatto importanti esperienze che confermano la teoria dell'HECKE: egli dopo aver in-

---

(1) HECKE L., *Zur Theorie der Bluteninfection des Getreides durch Flugbrand* (Ber. d. Deut. Botan. Gesellsch., 1905, Bd. XXIII, p. 248-250.

(2) BREFELD O., FALCK R., *Die Bluteninfect. bei den Brandpilz.*, ecc. in Brefeld, Untersuch. a. d. Gesamtg. d. Mykol. Heft III, 1905, Münster.

(3) STRAMPELLI N., *Esperienze intorno alla malattia del frumento dovuta all'* « *Ustilago Carbo* » (Rendic. R. Acc. d. Lincei, 1906, vol. XV, p. 211-213).

fettato spighe di grano in fioritura colle spore del carbone raccolse le cariossidi e le seminò. Anche quelle che aveva diligentemente lavato all'esterno con soluzioni di sublimato corrosivo diedero piante con spighe carbonchiose. Ciò prova all'evidenza che i germi della malattia si trovavano all'interno.

Queste osservazioni che vengono a chiarire un lato ancora oscuro della biologia dei funghi del carbone ànno anche una enorme importanza pratica additando nuovi mezzi di lotta più adatti di quelli fin qui praticati che limitandosi alla sterilizzazione esterna della semente, non sempre impediscono lo svolgersi della malattia.

Le piante che vengono maggiormente colpite dalle ustilaginacee sono in prima linea le Graminacee, tra le quali tengono il primo posto per importanza i cereali che ne sono danneggiatissimi, vengono poi le Ciperacee, le Giuncacee, le Poligonacee, le Ranunculacee, le Cariofillee, le Composite: ma di queste famiglie attaccando per la maggior parte dei casi piante spontanee riescono assai meno importanti. Quanto agli organi che vengono invasi sono quasi sempre organi aerei, rarissimamente attaccano radici o parti sotterranee: nella maggior parte dei casi il fiore è la sede della sporificazione, talora le antere, altre volte l'ovario, i frutti, spesso le parti accessorie del fiore (calice, glumette, ecc.); le parti fiorali possono diventare mostruose od ipertrofiche, deformandosi in corpi sacciformi pieni di una polvere nerastra formata dalle spore (p. es. la deformazione dei fiori maschili del granturco per opera dell'*Ustilago Maydis*). Sugli steli, sui culmi possono presentarsi ora pustule striiformi piene di polvere nera (*Urocystis occulta*), ora grossi tumori carbonchiosi (*Ustilago Maydis*), sulle foglie pustule, rigonfiamenti vari erompenti abitualmente con una massa bruna polverulenta (*Urocystis Anemones, Violae,* ecc.). La maggior parte delle Ustilaginacee sono dei parassiti specializzati: anche qui come nelle Erisifee, nelle Uredinee, sonvi forme talora assai poco o per nulla tra loro differenti morfologicamente, pur tuttavia con comportamento diverso: ad esempio. il carbone delle spighe che una volta si riteneva prodotto da una unica specie designata come *Ustilago Carbo* viene oggidì, in seguito alle esperienze del Brefeld e del Jensen, attribuito a più specie differenti biologicamente e quasi per nulla morfologicamente: così è provato che il carbone che infetta il grano non è capace di svilupparsi sull'orzo nè sull'avena, quello dell'orzo non attacca nè avena nè grano, quello dell'avena non infetta che questa pianta. Anche questa osservazione à apportato i suoi buoni frutti in agricoltura, dimostrando che si può coltivare impunemente un dato cereale in un

campo in cui l'anno prima un altro cereale che si era coltivato è stato fortemente colpito dal carbone, senza pericolo alcuno che le molte spore rimanenti sul terreno possano produrre infezione.

Classificazione. Il gruppo *Ustilaginales* nelle classificazioni odierne si divide in due famiglie delle *Ustilaginacee* e delle *Tilletiacee*. La distinzione è basata essenzialmente sul diverso modo di germinazione delle clamidospore. Nelle *Ustilaginacee* queste germinano producendo un tubo promicelico (emibasidio) relativamente allungato e con qualche setto trasversale; lateralmente a questo prendono origine gli sporidi. Nelle *Tilletiacee* invece le clamidospore germinano con breve promicelio, il quale rimane indiviso ed all'apice solo, non mai lateralmente si sviluppa una coroncina di sporidi. I generi delle due famiglie le cui specie ànno maggiore interesse in agricoltura sono esposti nel seguente prospetto analitico (1).

Fam. 1. *Ustilaginacee*.
- 1. Spore semplici (fig. 108:13-14).
  - *A*. Erompenti, polverulente dai sori a maturità.
    - *a*. Sori da prima ricoperti da una membranella formata dai tessuti della pianta, poi nudi . . G. *Ustilago*.
    - *b*. Sori coperti da una falsa membrana formata da cellule del fungo . . . . G. *Sphacelotheca*.
  - *B*. Agglutinate a maturità e sviluppate attorno ad una columella centrale . . . . G. *Cintractia*.
- II. Spore appaiate, agglutinate nei sori . . . . G. *Schizonella*.
- III. Spore riunite a glomeruli di cellule tutte fertili . G. *Sorosporium*. G. *Thecaphora*.

Fam. 2. *Tilletiacee*.
- 1. Spore semplici (fig. 108:15).
  - *A*. Erompenti dai sori a maturità e polverulenti . G. *Tilletia*.
  - *B*. Incluse nelle foglie a maturità, per lo più jaline . G. *Entyloma*.
- 2. Spore a glomeruli di cui le cellule centrali fertili, le periferiche sterili (fig. 108:12) . . . G. *Urocystis*.

Fam. I. — *Ustilaginacee*.

G. Ustilago Pers.

Caratterizzato da clamidospore unicellulari, libere e polverulente a maturità, brune o nerastre, originantisi per fusione e gelatinizzazione di ife generalmente negli organi fiorali delle piante colpite. Le clamidospore germinano per un promicelio 1-5 settato (emibasidio); lateralmente al quale ed anche all'apice si formano sporidi i quali

(1) In parte desunto dall'opera di Clinton, *North American Ustilagineae* (in Proced. Boston Soc. of Nat. Hist., vol. XXXI, 1904, p. 329-529).

germinano a loro volta per promicelio od in liquidi nutritivi si sviluppano a guisa di fermenti. Questo genere è ricchissimo di specie alcune delle quali dannosissime ai cereali. Di queste faremo speciale menzione.

215. USTILAGO TRITICI (PERS.) JENSEN.

Sinon. *U. segetum* (BULL.) DITM. in parte; *U. Carbo* TUL. in parte.

N. ital. Carbone del frumento, carbonchio, volpe, golpe.

N. stran. Charbon du blé; Flugbrand der Gerste; Staubbrand d. Weizens; Barley smut; Loose smut of Wheat.

Sotto il nome di Carboni delle spighe vengono comprese tutte quelle specie che recano danno alle spighe e pannocchie dei cereali più coltivati e che anticamente erano riferite all'unica specie *U. segetum* (BULL.) DITM. od *U. Carbo* DC. In seguito alle ricerche di BREFELD, JENSEN, ROSTRUP, ecc., questa vecchia specie venne distinta nelle seguenti: *U. Tritici* JENS. che attacca il grano; *U. Hordei* (PERS.) K. *et* S.; *U. nuda* (JENS.) K. *et* S. che vivono sull'orzo; *U. Avenae* (PERS.) JENS.; *U. laevis* (K. S.) MAGN. che vivono sull'avena.

La presente forma è specializzata sul grano, attaccando quasi tutte le varietà coltivate, ma in special modo le varietà Noè, Bordeaux, ecc.



Fig. 109.

Carbone del grano.

1. Spiga di grano colpita dalla malattia. 2. Clamidospore di *Ustilago Tritici* molto ingrandite (d. 475). 3-5. Tre stadii di germinazione delle clamidospore (1-2 originali, le altre da BREFELD).

È un parassita cosmopolita ed i suoi effetti sono noti dai tempi più antichi. Esso arreca danni, benchè non sempre intensi, in tutta Europa, nell' America del nord, nell'Africa settentrionale, nell'Asia centrale e nelle Indie orientali.

Caratteri della malattia. Sono assai palesi e si manifestano appena la spiga si libera dall'ultima guaina fogliare in cui da prima è

ravvolta. Le spighe ammalate appaiono del tutto deformate o ridotte ad un ammasso bruno polverulento che aderisce alla rachide ed ai monconi delle spighette completamente disorganizzate. Sulla spiga per lo più non esiste alcuna traccia di organi normali: i fiori ànno perduto la loro struttura, gli ovari e gli stami scomparsi, le glumette sono ridotte a mozziconi od a residui informi di cui sopravvivono a mala pena le nervature o, se esiste, la resta divaricata o contorta, anche le glume ànno subìto la stessa sorte e tali residui della spighetta sono coinvolti in una massa bruno-nerastra polverulenta formata dalle spore del parassita (fig. 109:1). Le spighe ammalate per tale carattere risaltano con molta facilità nel campo tra le circostanti sane. Prima della comparsa della polvere nera negli ovari vi è una massa molle, gelatinosa, bianchiccia, non facile però ad osservarsi poichè all'uscita della spiga dall'ultima guaina, la malattia si presenta già con tutti i suoi caratteri e già è avvenuto il completo abortimento degli organi fiorali e la conseguente produzione della massa carbonchiosa.

Caratteri del parassita. La massa bruno-olivacea è formata da una sterminata quantità di clamidospore che si sono formate sugli organi fiorali a spese del micelio del fungo che vi è compenetrato salendo dalle parti basse della pianta durante lo sviluppo di questa: micelio che da prima formato di ife fine, delicate, a doppio contorno, difficilmente distinguibile nei tessuti dei culmi infetti, più tardi negli organi fiorali si ramifica copiosamente dando rami che si gonfiano, si fondono insieme per un processo di gelatinizzazione e costituiscono una massa mucilagginosa in seno alla quale si costituiscono le clamidospore. Queste sono di forma subsferica od ovale, sono di color bruno e translucide, ànno episporio liscio e misurano circa 5-8 = 5-6 μ. (fig. 109:2). Germinano facilmente in ambiente umido o nell'acqua dopo 4-6 ore se giovani, dopo anche due giorni se vecchie, più rapidamente in liquidi nutritivi e costituiscono un promicelio (emibasidio) diviso trasversalmente da 3-4 setti e non fornito di sporidi, ma con articoli germinanti direttamente, capaci di infettare le giovanissime piantine di frumento all'epoca della germinazione se con queste vengono messi a contatto (fig. 109:3-5). Non infettano però nè l'orzo, nè l'avena, nè tanto meno altri cereali. È stato dimostrato sperimentalmente dal Brefeld che le clamidospore portate dal vento possono dalle spighe ammalate passare alle sane ed apportare infezioni alle cariossidi, le quali apparentemente normali e sane contengono però nell'interno il micelio del fungo che alla germinazione del seme seguirà la piantina nello sviluppo e renderà palese l'infezione coll'alterazione carbonchiosa che indurrà nella spiga.

Condizioni favorevoli di sviluppo e danni. La qualità del suolo non à grande influenza nel favorire o meno lo sviluppo della malattia così tanto si manifesta nei terreni secchi e calcarei di collina, quanto nei terreni silicei ed umidi di pianura, però à influenza notevole la concimazione. Nei terreni abbondantemente concimati a stallatico specialmente se fresco è molto più comune che nei terreni concimati con sostanze minerali. Le variazioni di temperatura durante il periodo vegetativo primaverile della pianta non ànno alcuna influenza sul fungo il cui micelio trovasi già all'interno, però tutte le cause che possono indebolire la giovane piantina che è appena germinata sono favorevolissime alla penetrazione del germe patogeno, quando questo si trovi all'esterno ed in prossimità del tenero caulicino che invade attraverso la prima guaina fogliare basilare.

La durata della facoltà germinativa delle spore è assai lunga, secondo il LIEBENBERG si manterrebbe fino a sette anni: temperature bassissime di — 15° C. — 25° C. secondo HOFFMANN, SCHINDLER non varrebbero a distruggerla, come non viene distrutta con temperature elevate, purchè secche, anche di + 128° C., mentre in ambiente umido la proprietà germinativa è distrutta a + 58° C. Le spore possono, senza venir distrutte, attraversare l'intestino degli erbivori, espulse colle feci in esse trovano condizioni opportunissime di sviluppo. La paglia infetta di cui possono cibarsi i bovini o che può essere adoperata come lettiera aiuta la diffusione della malattia poichè le spore trovano nel fimo il miglior ambiente nutritivo.

Oltre i danni che ne vengono al raccolto, non sempre però gravissimi almeno nelle nostre regioni ove la malattia benchè sempre presente nei campi di grano si limita ordinariamente alla distruzione di poche spighe, secondo alcuni, il fungo apporterebbe anche conseguenze agli animali che eventualmente si cibassero di culmi infetti: così il CANTONI crede che possa produrre indigestioni ed irritazioni gravi all'apparato digerente, mentre altri sono d'opinione che le conseguenze sarebbero più leggere e limitate a coliche o disturbi momentanei.

Metodi di cura. I metodi che qui esporrò non sono esclusivi al carbone delle spighe del grano, ma servono altresì contro tutti i carboni delle spighe dei cereali non solo, ma anche contro quasi tutte le malattie causate da Ustilaginacee. I mezzi di lotta sono tutti preventivi: non è possibile contro i carboni dei cereali applicare mezzi curativi poichè come è noto il fungo si sviluppa all'interno e sfugge così a qualunque trattamento od applicazione esterna. Potremo dividere i mezzi di difesa in *colturali* ed in *chimico-fisici*.

a) *Colturali.* — Le semine precoci in autunno, quando è possibile effettuarle sono un'ottima misura preventiva: la temperatura ancor mite aiuta la germinazione e lo sviluppo della piantina, che forma tessuti più robusti e più difficilmente compenetrati dai germi del carbone. Così anche le adeguate concimazioni purchè non eseguite con stallatico fresco ànno lo stesso vantaggio di favorire lo sviluppo delle piantine; la buona lavorazione del suolo, i drenaggi nei terreni compatti ed umidi indirettamente sono sempre operazioni assai vantaggiose. Anche le rotazioni di coltura per più ragioni sono consigliabili, sia per evitare l'esaurimento del terreno, sia per impedire che i germi della malattia conservandosi sul terreno da un anno all'altro siano causa di continuate infezioni.

Peglion raccomanda vivamente e con ragione la raccolta delle spighe infette man mano che si presentano, distruggendole e ciò per impedire che il vento trasporti le spore sui fiori e si abbiano ad infettare le cariossidi.

Anche colla selezione si possono ottenere varietà di grani meno soggetti al carbone: è consigliabile selezionare quelle varietà di grani che ànno glume più aderenti al momento della fioritura poichè in esse è assai più difficile l'infezione fiorale a mezzo delle spore del carbone che è probabilmente il mezzo naturale più frequente per la diffusione della malattia. Secondo lo Strampelli (1) la resistenza dipenderebbe dalla pubescenza delle glume nonchè dal restare poco aperte durante la maturazione delle cariossidi.

b) *Fisico-chimici.* — Questi metodi vengono designati col nome di *medicature* e consistono poi in processi fisici e chimici per la sterilizzazione della semente. Vennero preconizzati da oltre un secolo e mezzo, ma per combattere come dirò in seguito essenzialmente la carie del grano, malattia più grave del carbone delle spighe e poi generalizzata anche per la lotta contro tutti gli altri carboni. È stato il Tillet verso il 1755 uno dei primi a consigliare medicature pei semi dei cereali contro la carie, il Prévost nel 1807 preconizzò per la lotta contro la stessa malattia l'uso dei sali di rame. Ecco le sostanze che sono state esperimentate nella lotta contro i carboni dei cereali per la medicatura della semente:

1. *Solfato di rame.* — La medicatura dei semi con soluzioni diluite di solfato di rame sono quelle più usate e da più lungo tempo

(1) Strampelli N., in Rendic. R. Acc. d. Lincei, 1906, vol. XV, p. 211-213.

esperimentate con successo. I grani da semina vengono immersi per un determinato periodo di tempo in una soluzione di solfato di rame che anche in tenue dosi uccide facilmente le spore del carbone che possono aderire alla semente e che portate nel campo potrebbero occasionare lo sviluppo della malattia. Questa medicatura può essere eseguita secondo vari metodi consigliati da vari autori. Il più usato è il

Metodo Kühn. In un recipiente abbastanza capace si fa una soluzione di kg. 0,5 di solfato di rame in 100 litri di acqua: si collocano i semi da medicare in un cestino e si immerge il tutto nel liquido, lasciandolo immerso per un periodo di 10-16 ore, avendo cura però di rimescolare di quando in quando con un bastoncello la semente, perchè tutta la superficie dei granelli venga ben bagnata. Si ritira quindi il paniere, si fanno asciugare i chicchi e si semina. Il metodo così usato offre però serî inconvenienti. La tossicità del rame pregiudica la germinabilità di quei semi che alla superficie ànno qualche lievissima lesione e si à così una percentuale piuttosto forte di granelli che non germinano: in vista di tale inconveniente il Dreisch (1873) à migliorato il metodo di Kühn, consigliando di neutralizzare l'acidità e la tossicità del sale di rame aderente ai semi, immergendoli subito dopo estratti dalla soluzione di solfato di rame per pochi minuti in un latte di calce assai leggero, quindi stendendoli per lasciarli asciugare e seminandoli al momento opportuno. Alla superficie del chicco si viene così a formare uno straterello di ossido idrato di rame non nocivo per la germinazione, ma nocivo ai germi del carbone anche quando questi si trovassero sul suolo e venissero a contatto coi semi.

Secondo il Wolf si potrebbe pure adoperare una soluzione di solfato di rame nelle proporzioni del 5 $^{0}/_{00}$ riducendo la durata dell'immersione a 6-12 ore, l'Haberlandt suggerisce una soluzione di solfato di rame all'1 $^{0}/_{00}$ con 12-14 ore di immersione; per accelerare l'operazione quando si abbia una grande quantità di grano da trattare il Wolf consiglia di raccogliere il grano a mucchi e di irrorarlo con la soluzione indicata di solfato di rame nella proporzione di 10 litri di soluzione per ogni ettolitro di semente, trattandolo quindi con latte di calce e dipoi lasciandolo asciugare. Elevando le dosi del solfato di rame, si può diminuire la durata di immersione.

2. *Acido solforico.* — Si sarebbero ottenuti anche buoni risultati contro il carbone delle spighe medicando la semente con immersione per circa 12 ore in una soluzione di acido solforico in acqua, nella proporzione di 500 grammi di acido solforico su 100 litri di acqua. Questo trattamento riesce anche efficace contro l'anguillula del fru-

mento (*Tylenchus tritici*) che si trova talora nei chicchi dei cereali e li danneggia.

3. *Solfuro potassico.* — È usato largamente in America, ma, come dirò più appresso, specialmente contro il carbone dell'avena. I semi verrebbero immersi per circa 24 ore in una soluzione all'1 % di solfuro potassico (fegato di zolfo) che non danneggerebbe affatto la germinazione dei semi, ma che distruggerebbe i germi del carbone.

4. *Solfato di soda.* — Il DOMBASLE consiglia di irrorare il seme del frumento con un liquido formato da soluzione di kg. 8 (riducibile anche a 2-3) di solfato di soda in un ettolitro di acqua, spolverandolo quindi con calce finamente polverizzata. Secondo COMES questo metodo sarebbe molto efficace ed offrirebbe il vantaggio di non essere pericoloso per la semente.

5. *Formalina.* — Venne esperimentata in America, in Germania dal KIRCHNER, in Austria, in Francia dal DELACROIX e dallo SCHRIBAUX usando soluzioni al 3 ‰ in cui verrebbero immerse le granelle per pochi minuti. Gli effetti contro la malattia sarebbero stati ottimi e quanto a germinabilità dei semi si sarebbe ottenuto una percentuale del 90 %; solo il 10 % si avrebbe di perdita, mentre col trattamento a base di sale di rame aumenterebbe alquanto.

In questi ultimi tempi, anche in seguito alle nuove scoperte sull'infezione fiorale per opera delle spore del carbone à preso grandissima voga un trattamento di natura fisica cui si assoggettano i semi dei cereali per prevenire lo sviluppo del carbone. Il metodo, preconizzato del JENSEN, è la:

6. *Sterilizzazione con acqua calda.* — JENSEN consiglia di immergere per la durata totale di 5 minuti il grano da semina in un recipiente contenente acqua calda a + 54° + 55° C. Perchè l'operazione riesca bene è d'uopo collocare i semi in un paniere, immergendolo nel recipiente con acqua per 5-6 secondi, ritirandolo quindi per 3-4 secondi, immergendolo ancora, poi ritirandolo e ciò per diverse volte. Infine il paniere si immerge col grano nell'acqua fredda, si lascia poi asciugare stendendolo all'aperto e quindi si semina. Questo metodo à il grande vantaggio oltre che di essere efficacissimo di non nuocere affatto alla germinazione dei semi. Il KELLERMANN ed altri autori sarebbero di opinione che col metodo JENSEN si mantiene più elevata la produzione.

Siccome oggidì si sa dalle esperienze del BREFELD che nei chicchi di grano si può trovare il micelio del parassita che vi è entrato per infezione fiorale, i medicamenti colle miscele indicate ànno perduto

un po' della loro importanza, poichè evidentemente essi non ànno effetto sul germe del fungo contenuto nell'interno, quindi si à tutta la ragione di credere che il metodo JENSEN sia a tutti superiore perchè a quella temperatura probabilmente anche il micelio interno viene distrutto essendo il riscaldamento sopra i + 50° C. già dannoso al fungo in ambiente umido. L'APPEL (1) indotto dall'osservazione che il micelio inizierebbe il suo sviluppo nella cariosside prima dello sviluppo dell'embrione, consiglia di tenere i semi per 4-6 ore in un ambiente a temperatura di + 20° + 30° C. per iniziare lo sviluppo del micelio, portandoli poscia in acqua o corrente d'aria riscaldata a temperatura di + 50° + 54° C. e così il micelio verrebbe più facilmente ucciso.

È da augurare che anche da noi tali sistemi già largamente adottati in diverse nazioni europee e nell'America del Nord vengano esperimentati ed adottati contro le diverse manifestazioni delle ustilaginee parassite dei cereali.

Concludendo: si può lottare efficacemente contro il carbone delle spighe: raccogliendo e distruggendo man mano si presentano le spighe alterate perchè non infettino le spighe sane: non usando la paglia dei grani carbonchiosi nè come mangime pel bestiame nè come lettiera nelle stalle, nè buttandola in concimaia ove fomenterebbe lo sviluppo dei germi patogeni, non adoperando per la concimazione che letame vecchio e ben fermentato (nel quale se vi possono essere germi di carbone sono ridotti allo stato di *virus attenuati*); anticipando, ove sia possibile, la semina del frumento in autunno e facendo uso di varietà a rapido sviluppo; selezionando varietà più resistenti; operando medicature alla semente con solfato di rame o solfuro potassico o meglio di tutto adottando il metodo JENSEN conveniente sotto tutti i rapporti.

216. USTILAGO AVENAE (PERS.) JENS.

N. ital. Carbone dell'avena.

N. stran. Haferflugbrand; Loose smut of Oats; Charbon de l'avoine.

Questa specie che attacca l'*Avena sativa* e le sue varietà più comunemente coltivate è notissima e più della precedente dannosa causando notevoli perdite al raccolto. Negli Stati Uniti d'America specialmente provoca danni gravissimi.

---

(1) APPEL O., *Theorie u. Praxis der Bekämpfung von Ustilago Tritici und Ust. nuda* (Ber. d. Deut. Bot. Gesell., XXVII, 1909, pag. 606-610).

Caratteri della malattia. Anche qui l'alterazione carbonchiosa suole manifestarsi allo svolgersi della pannocchia dall'ultima guaina fogliare: l'infiorescenza appare completamente deformata, meno espansa, coi rami talora appressati e presentanti le spighette atrofiche ed inquinate di una abbondante massa polverosa bruno-olivacea. Da prima gli ovari si convertono in sacchetti rivestiti di sottil membrana, pieni di polvere nerastra: poi le spore diventano libere: le glumette e talora anche le glume totalmente od in parte si disorganizzano e degli involucri della spighetta e dei fiori non rimangono che pochi residui come le nervature più grosse e le reste: della pannocchia rimane alfine la sola rachide con poche spighette ridotte a glume o vuote o piene della massa polverulenta (figura 110:1).



Fig. 110.
Carbone dell'Avena.

1. Porzione di pannocchia di avena colpita dal carbone. 2. Clamidospore di *Ustilago Avenae* molto ingrandite (d. 475). 3-4. Clamidospore germinanti in soluzioni nutritive per tubi e per sporidii (1-2 originali, 3-4 da BREFELD).

Caratteri del parassita. Le clamidospore assomigliano molto a quelle della specie precedente: sono di colore bruno, globulose, misurano da 5-8 μ. di diametro ed ànno episporio leggermente punteggiato (fig. 110:2). Germinano facilmente in acqua producendo un emibasidio con 4-5 setti trasversali che presenta all'apice e lateralmente degli sporidi (fig. 110:3-4). BREFELD à eseguito esperienze di infezione con tali sporidi su giovani piante di avena, riproducendo la malattia. L'infezione riesce tanto più facile quanto più le piantine sono giovani: nei primi stadi della germinazione l'infezione può dare il 17-20 % di piante carbonchiose; se la piumetta è già alta un centimetro se ne ammaleranno solo il 7-10 %, se alta fino a due centimetri appena il 2 %, se le piantine sono più alte o non si à più infezione o al massimo questa avviene solo per l'1 %. Il trasporto delle spore dalle infiorescenze carbonchiose a quelle sane che avviene tanto facilmente per l'*Ustilago tri-*

tici e che à per conseguenza di infettare i fiori e quindi le cariossidi, qui non produrrebbe le stesse conseguenze poichè le glume difendono meglio dall'attacco delle spore l'ovario ed impediscono quindi l'infezione della cariosside su cui vengono a stringersi. Perciò in questa specie sono specialmente le piantine germinanti che ricevono l'infezione dagli sporidi che possono trovarsi all'esterno od aderire alle cariossidi, dentro alle quali difficilmente potrebbe già preesistere il germe del parassita, come invece avviene per altri carboni delle spighe. L'infezione alle giovani piantine viene assai facilitata se il terreno è stato concimato con fimo cavallino fresco: in tali condizioni si può ottenere oltre il 40 % di piante ammalate. Lo sviluppo del micelio nell'interno della pianta, la sua differenziazione negli organi fiorali e la successiva formazione delle clamidospore, concordano in tutto con quello che avviene ed abbiamo descritto per la specie precedente.

Metodi di cura. Anche per questa malattia si possono attuare tutti quei metodi preventivi che abbiamo indicato per il carbone del grano, avvertendo che qui sono di grande importanza le medicature della semente e danno risultati anche più soddisfacenti e completi che per l'*Ustilago tritici* per la ragione già indicata che l'infezione avviene generalmente alle piantine germinanti per sporidi che sono all'esterno. In America è assai usata nella lotta contro l'*Ustilago Avenae* la medicatura con solfuro potassico facendone una soluzione di kg. 0,68 in circa 114 litri di acqua ed immergendovi per un paio di ore la semente. I risultati sarebbero splendidi (1) e la germinazione dei semi verrebbe favorita. Le medicature con solfato di rame secondo il processo di Kühn perfezionato dal Dreisch, darebbero pure effetti soddisfacenti, però anche qui qualche seme un po' avariato per introduzione del liquido velenoso perde la capacità germinativa. L'Arthur consiglierebbe pure la medicatura con formalina commerciale (al 40 %) disciolta nella proporzione di un kg. su 400 litri di acqua. Però la formalina può pregiudicare la germinazione di un certo numero di cariossidi, per questo non è troppo a consigliarsi.

Secondo Jensen sarebbe pure efficacissimo contro il carbone dell'avena il trattamento coll'acqua calda. Egli à in proposito istituito una serie di esperienze comparative impiegando diversi mezzi dalle quali risulterebbe la superiorità del trattamento coll'acqua calda a qualsiasi medicatura. Ecco i risultati:

---

(1) Swingle T. W., *The grain smuts: their cause, and prevention* (Yearb. of the U. S. Dep. of Agricult. for 1895, Washington).

	Trattamenti eseguiti.	Percentuale di piante carbonchiose.	Germinabilità.
1.	Senza alcun trattamento	36 %	ottima
2.	In acqua calda a + 56° C. per 5 minuti . .	0	»
3.	» » a + 53° C. » . .	0,5	»
4.	Riscaldamento in camera umida per 5 ore a + 53° C.	0	mediocre
5.	» » a secco per 7 ore a + 54° C.	34	buona
6.	Immersione in solfato di rame al 2,5 ‰ (12 ore)	0,5	»
7.	» » soluz. al 4 % di calce e 2 % di ClNa	9	ottima
8.	» » in acido solforico al 0,5 % per 12 ore	13	buona

La temperatura migliore dunque per operare col metodo JENSEN sulle cariossidi dell'avena sarebbe di + 55° + 56° C.

Contro questa malattia sono perciò consigliabili le pratiche colturali e profilattiche già indicate per il carbone del grano: le medicature più convenienti sarebbero quelle al solfuro potassico oppure coll'acqua calda.

217. USTILAGO LAEVIS (KELLERM. et SW.) MAGN.

N. ital. e stran. c. s.

Anche questa specie attacca l'avena e produce gli stessi effetti e danni della specie precedente da cui solo si differenzia per un carattere morfologico, quello di avere le clamidospore perfettamente liscie. Si combatte naturalmente allo stesso modo.

218. USTILAGO HORDEI (PERS.) KELLERM. et SW. (= *U. Jensenii* ROSTR.).

N. ital. Carbone coperto dell'orzo.

N. stran. Charbon de l'orge; Hartbrand der Gerste, Gerstenbrand; Barley Smut.

Questa specie attacca particolarmente l'orzo distico le cui spighe appaiono annerite per l'enorme sviluppo di una massa carbonchiosa nera che si è sostituita in buona parte alle spighette di cui rimangono solo pochi residui. Le singole masse carbonchiose in questa specie non sono così decisamente polverulenti come nella seguente perchè anche a maturità delle spore sono ricoperte da una membrana che le avvolge onde il nome che si dà a questo carbone di *coperto* (fig. 111: *A*).

Le clamidospore sono rotonde, nerastre, liscie sull'episporio e misurano da 6-5 — 7,5 μ. di diametro; germogliano per un emibasidio pluricellulare dal quale si sviluppano sporidi (fig. 111: 1-2). Le clamidospore in questa specie come nella seguente possono anche facilmente essere portate sui fiori e penetrare nelle cariossidi infettandole, in modo che da esse si possono direttamente sviluppare piante carbonchiose come nel caso del carbone del grano.

219. USTILAGO NUDA (Jens.) Kell. et Sw. (= *U. Hordei* Bref.).

N. ital. Carbone nudo dell'orzo.

N. stran. Flugbrand der Gerste; Loose smut of barley; charbon de l'orze.

Attacca le diverse forme e varietà coltivate dell'*Hordeum vulgare* ed è comune col precedente in Europa e nell'America del Nord ove secondo Freeman produrrebbe danni del 5-10 per cento del raccolto.

Anche da noi questa specie è frequente in particolar modo nel Veneto, in Lombardia ed in Piemonte. Si distingue facilmente dalla precedente perchè le masse carbonchiose di color bruno-verdastro da prima avvolte da tenue membrana, diventano tosto erompenti e polverulenti. Spesso si osserva che all'uscita della spiga carbonchiosa dall'ultima guaina fogliare, mentre l'estremità di quella è già coperta da abbondante massa polverulenta, alla sua base à ancora le spighette ammalate coperte da membrana che però tosto si lacera per lasciare libera fuoriuscita alla massa di spore (fig. 111: *B*).



Fig. 111.
Carboni dell'orzo.

A. Spiga di orzo colpita dall'*Ustilago Hordei*. 1. Clamidospore molto ingrandite (d. 475). 2. Clamidospora germinante. *B*. Spiga di orzo colpita dall *Us. nuda*. 3. Clamidospore ingrandite (d. 475). 4. Una clamidospora germinante (originale, eccetto 2 da Rostrup. 4 sec. Brefeld).

Le clamidospore sono qui più regolarmente globulose od ovali, ànno l'episporio finamente echinulato, misurano circa 5-7 = 5-6,5 μ. e di colore bruno-nerastro; germinano per un promicelio che si ingrossa e si ramifica lateralmente senza però produrre sporidi (fig. 111:3-4).

Mezzi di cura (contro entrambe le specie). Sono applicabili gli stessi mezzi di lotta preventivi indicati contro i carboni del grano e dell'avena; per i carboni dell'orzo avrebbero dato essenzialmente buoni risultati: la medicatura con acido solforico diluito nella proporzione

di kg. uno di acido solforico su 200 litri di acqua con durata d'immersione dei semi di 12 ore. Dopo i semi vengono sciacquati in acqua ordinaria, lasciati asciugare e a suo tempo seminati. FREEMAN e JOHNSON consigliano il metodo JENSEN che dev'essere preferito a qualunque altro per prevenire il carbone di questo cereale. JENSEN raccomanda però di rammollire prima i semi dell'orzo da trattare immergendoli per due ore nell'acqua fredda poi sommergendoli nell'acqua calda a temperatura di + 51° + 52° C. per una quindicina di minuti. Non è conveniente per l'orzo superare questa temperatura poichè si avrebbe come conseguenza, diminuzione del raccolto.

220. USTILAGO PANICI-MILIACEI (PERS.) WINT. (= *U. destruens* SCHLECHT.).

N. ital. Carbone del miglio.

N. stran. Charbon du Millet; Hirsebrand; Staubrand der Hirse; Millet-Smut.

È malattia comune e di frequente dannosissima in Italia, Francia, Germania, Nord e Sud America che attacca le infiorescenze del miglio (*Panicum miliaceum*). Io stesso ò avuto occasione di osservarla frequentemente in Piemonte, nel Monferrato così estesa in certi campi che più del 50 per cento delle piante ne erano colpite.

Caratteri esterni. La malattia attacca tutte le parti dell'infiorescenza, quando ancora questa è coinvolta nell'ultima guaina fogliare notevolmente rigonfiata. Aprendosi la guaina appare talora un corpo ovoide, giallo-grigiastro, rivestito da sottil membrana al di sotto della quale si trovano i residui fortemente alterati della pannocchia le cui ramificazioni coi peduncoli fiorali ed i rudimenti dei fiori abortiti sono come agglutinati da una massa abbondantissima più tardi polverulenta, bruno-olivacea formata dalle spore. Queste infiorescenze così deformate non si espandono mai, ma rimangono così ammassate e talvolta anche non escono fuori dalla guaina fogliare (fig. 112:1-*A B*).

Caratteri del parassita. La massa nerastra è formata da un numero sterminato di clamidospore che si sono formate dalle ife fortemente ramificate e gelatinizzate nei tessuti della giovanissima pannocchia. Esse sono arrotondate oppure leggermente ovali od anche sub-poliedriche, ànno episporio bruno, quasi liscio e sono notevolmente più grandi di quelle delle specie precedenti, misurando circa μ. 8-12 = 8-10 (fig. 112:2). Secondo LIEBENBERG queste clamidospore conservano anche per 5 anni la facoltà germinativa: germinano in acqua, secondo BREFELD dopo 2-3 giorni producendo un tubo promicelico 4-5 settato,

i cui articoli senza produrre sporidi germinano direttamente per filamenti che spesso si fondono tra di loro e che sono capaci di infettare la pianta ospite giovanissima (fig. 112:3). Se vengono collocate in liquido nutritivo si à invece la produzione dall'emibasidio degli sporidi, capaci a lor volta di moltiplicarsi per gemmazione a guisa di fermenti e di emettere in certi casi altri tubi di germinazione sui quali si inseriscono degli sporidioli (figura 112:4-5). Le infezioni mediante questi sporidi germinanti sulle giovanissime piantine di miglio vennero eseguite dal BREFELD e dall'HOFFMANN: il micelio penetrato nella piumetta segue la pianta nel suo sviluppo differenziandosi sempre più nella parte alta e costituendo solo le spore negli organi fiorali appena cominciano a costituirsi. Secondo TRSCHEBINSKI la germinazione delle clamidospore dell'*U. Panici-miliacei* non avverrebbe nello stesso anno di loro produzione: esse avrebbero bisogno di un periodo di riposo e rimarrebbero tutto l'inverno libere sul suolo del campo già infetto: nella primavera acquisterebbero quindi una facoltà germinativa assai elevata. L'autore però è di opinione che le spore in tali condizioni non concorrono molto alla diffusione della malattia, l'infe-



Fig. 112.
Carbone del Miglio.

1. *A-B* Due pannocchie di Miglio deformate dall' *Ustilago Panici miliacei*. 2. Clamidospore (d. 475). 3. Due clamidospore germinanti in acqua. 4. Clamidospora germinante in soluzione nutritiva. 5. Sviluppo ulteriore del promicelio originatosi da una clamidospora germinante in soluzione nutritiva, con produzione di conidi aerei (1-2 originali, le altre da BREFELD).

zione più forte deriverebbe sempre da semi già infetti per avvenuto trasporto di spore sui fiori (1). Ciò però non sarebbe in rapporto colle osservazioni di HORI che classifica questo carbone fra quelli che più facilmente infettano i semi colle loro spore aderenti all'esterno, ostacolando la conformazione fiorale la penetrazione dei germi fino al giovane ovario.

Mezzi di lotta. Come per gli altri carboni. Per questo che, secondo HECKE, sarebbe il più refrattario ai metodi di cura avrebbero dato specialmente buoni risultati le medicature con solfato di rame al 0,5 per cento con durata di immersione di circa 20 ore, seguìte poi dalla solita neutralizzazione con latte di calce, con formalina al 0.25 per cento con durata di immersione dei semi di due ore; il metodo JENSEN coll'acqua calda a temperatura di + 53° ÷ 55° C. Le piante colpite vanno raccolte e distrutte col fuoco prima della dispersione delle spore: nei campi fortemente infetti è conveniente per diversi anni sostituire altra coltivazione.

221. USTILAGO CRAMERI, KÖRN.

N. d. malattia. Carbone del Panìco; *Kolbenhirsenbrand.*

Attacca il Panìco (*Setaria italica*) ed arreca danni gravissimi nelle località ove questo cereale è largamente coltivato come in Ungheria, nella Croazia, in Turchia ed anche in alcune località d'Italia. Si trova inoltre copiosissima nei nostri prati sulla *Setaria viridis*, graminacea frequentissima nei siti magri; colpisce anche la *S. germanica* qua e là coltivata col nome di *Moha.*

Le spighe colpite da prima appaiono come inalterate, ma poi acquistano un colore bruniccio e si distinguono facilmente dalle altre sane, in seguito, ma molto tardi, si coprono poi di una polvere bruna olivacea che erompe dagli ovari i quali sono anormalmente sviluppati e trasformati come in sacchettini pieni di spore che erompono all'esterno in seguito alla rottura della tenue parete ovarica che le trattiene.

Le clamidospore sono rotonde od alquanto ovali, misurano 7-9 μ di diametro, oppure 6-9 = 10-12 μ. Ànno un episporio bruno, liscio e germinano sia in acqua che in liquido nutritivo per un emibasidio 4-5 cellulare da cui non si svolgono sporidi bensì lunghi tubi germinativi.

---

(1) TRSCHEBINSKI J., *Hirsenbrand und dessen Bekämpfung* (Wiest. Saccharnoj Promyschl. f. das Jahr 1906, n. 10).

Mezzi di cura. Secondo HECKE colla sterilizzazione dei semi a + 55° + 60° C. in acqua calda le clamidospore non vengono uccise, mentre invece si pregiudica la germinabilità dei semi stessi. Le medicature con solfato di rame non avrebbero effetto: migliori risultati darebbe l'immersione della semente in una soluzione di formalina al 0,5 per cento, per la durata di cinque minuti, seguita poi da lavaggio in acqua.

222. USTILAGO MAYDIS (DC.) TUL.

N. ital. Carbone del mais, del granturco.

N. stran. Charbon du Maïs; Maisbrand, Beulenbrand des Mais; Maize Smut, Corn Smut.

Il carbone del granturco è malattia comunissima e dannosa in tutta Europa nonchè nell'America del Nord e nel Chilì. Attacca tutte le varietà coltivate del mais ed è maggiormente diffusa nei luoghi di pianura in terreni pingui ed irrigui che nei luoghi asciutti e magri di collina. Venne studiata nel 1809 dal CARRADORI in Toscana: egli l'attribuisce al parassitismo di un fungo che classifica al g. *Reticularia* col nome di *Reticularia Mays* (1). A differenza della specie precedente la presente non è localizzata solamente agli organi fiorali, ma attacca i culmi, le guaine fogliari, le lamine, le infiorescenze maschili e le femminee, qualche volta anche, benchè assai raramente, le radici.

Caratteri esterni della malattia. Sui *culmi* appaiono dei tubercoli grossi talora più del pugno, isolati o riuniti, di forma irregolare, di consistenza carnosa, turgidi, rivestiti all'esterno di una pellicola da prima bianca coi riflessi rosso-violacei, lucida come se fosse ricoperta di vernice, liscia, poi di color violaceo-bruno, rugosa, floscia, da cui erompe una massa nero-polverulenta che imbratta gli organi sottostanti delle piante ed anche il terreno. Tagliando i giovani tumori si vede che ànno una struttura spugnosa, cavernosa: qua e là nelle lacune si nota una sostanza mucilagginosa bianchiccia da prima, poi nerastra appiccicaticcia che aumenta sempre di volume riunendosi a quella di altre lacune e finalmente interessando buona parte dell'ipertrofia.

Sulle *guaine fogliari* e sulle *lamine* si notano consimili alterazioni: però i tumori sono in generale un po' meno grossi e sulle lamine ta-

(1) CARRADORI, *Osservazioni sul carbone del granoturco* in Giornale Pisano, 1809, p. 265; (secondo LOVERDO J., *Les malad. Cryptog. d. Céréales*, Paris 1892, pagina 69).

lora interessano o il lembo o la nervatura mediana, disponendosi in serie e rivestendole per un tratto più o meno lungo (fig. 113:1-2).

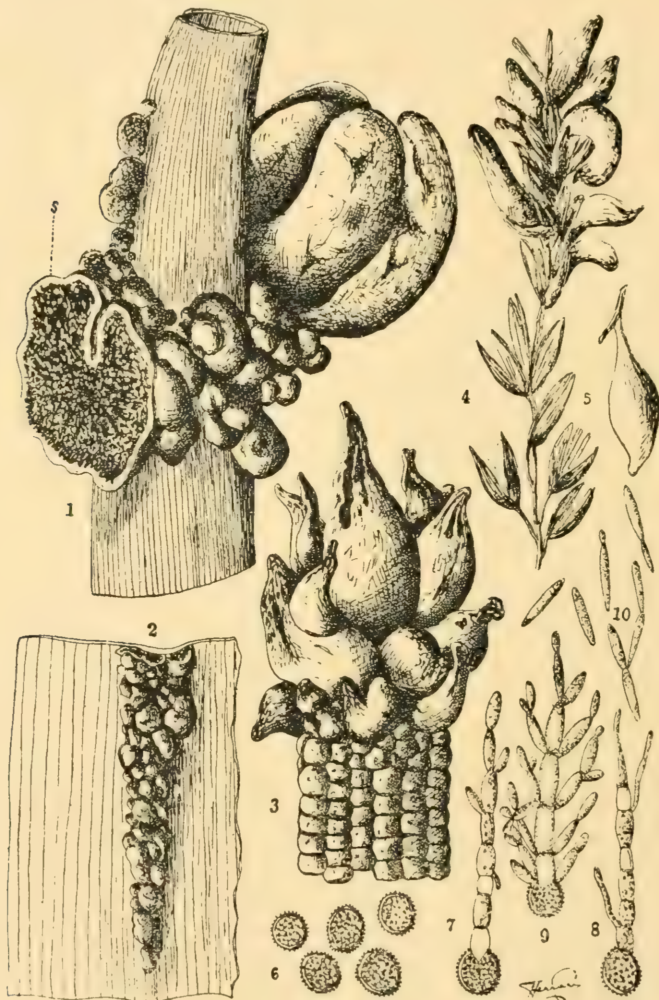


Fig. 113.
Carbone del Granturco.

1. Tumori prodotti dall'*Ustilago Maydis* su porzione di guaina fogliare: in *S* un tumore sezionato. 2. Tumori su porzione di foglia. 3. Id. su infiorescenza femminea. 4. Id. su infiorescenza maschile. 5. Stame con filamento deformato. 6. Clamidospore molto ingrandite (d. 475). 7-8. Clamidospore germinanti in acqua. 9 In soluzione nutritiva. 10. Sporidii gemmanti in soluzione nutritiva (1-4 e 6 originali, le altre da BREFELD).

Anche sulle grandi *brattee* fiorali può talora mostrarsi la malattia: frequentemente poi questa attacca lo *spadice* od *infiorescenza*

femminea producendo l'ipertrofia non solo degli ovari, ma anche delle piccole brattee che accompagnano il pistillo che si ingrossano, si tumefanno, diventano mostruose e sporgono all'infuori notevolmente formando delle escrescenze di forma e grossezza varia, spesso sacciformi, piegate, con una punta rivolta in alto di color bianchiccio poi subviolacee o plumbee ed al solito internamente lacunari e piene di polvere bruniccia (fig. 113: 3). In generale non tutti i fiori femminei appaiono così deformati, ma verso l'alto o la base o la metà dello spadice appaiono ovari più o meno normali, alcuni dei quali possono anche dare cariossidi regolari.

La *pannocchia maschile* è pure frequentemente colpita: sono per lo più alcuni fiori, quelli situati verso l'estremità delle singole ramificazioni che appaiono deformati, trasformandosi in gruppetti di corpi sacciformi, più piccoli di quelli delle infiorescenze femminee, ma più regolari, allungati, con una punta rivolta in alto, di color biancoviolaceo o plumbeo, poi ripieni di polvere bruno-scura (fig. 113:4). Il Cugini (1) e più tardi il Mottareale (2) descrissero minutamente le deformazioni degli organi fiorali maschili che essi però attribuiscono al parassitismo della forma *Zeae* dell'*Ustil. Reiliana*. Secondo Mottareale anche gli stami presentano talora profonde modificazioni: le antere assai rigonfiate si impiantano sul filamento sottile, oppure si riducono notevolmente su filamenti grossi e di forma clavata (fig. 113:5).

Sulle radici avventizie del mais vennero osservati tumori dall'Hennings e dal Chifflot. Quest'ultimo Autore fa notare che le radici ipertrofizzate presentano spesso casi di pseudodicotomie sul loro apice vegetativo.

Caratteri e biologia del parassita. Facendo una sezione attraverso un giovane tubercolo si può constatare la presenza del sistema vegetativo del parassita e la sua successiva differenziazione in clamidospore. I tubercoli che si possono considerare come veri micocecidi, sono stati studiati nella loro origine e struttura anatomica da Knowles (3) e Wakker (4). Essi sono formati da uno straordinario ed anormale sviluppo dei tessuti parenchimatici le cui cellule grosse

(1) Cugini G., *Il Carbone del Grano turco* (Boll. Staz. Agr., vol. X, pag. 17, Modena 1890).

(2) Mottareale G., *L'Ustilago Reiliana f. Zeae e la formazione dei tumori staminali nel granone* (Annali R. Sc. Super. di Portici, vol. IV, 1902).

(3) Knowles E. L., Journ. of Mycol., V, 1889, p. 14.

(4) Wakker I. H., Pringsh. Jahrb., XXIV, 1894, p. 499.

ed a pareti sottili lasciano qua e là degli spazi intercellulari o lacune più o meno grandi nelle quali il micelio del parassita differenziandosi darà luogo alla produzione delle spore. I vasi sono incompletamente sviluppati, presentano parete non lignificata, anche i tubi cribosi sono modificati o mancano. Il micelio è facilmente visibile: esso è jalino, attraversa le cellule o si svolge negli spazi intercellulari, formando talora come dei cordoni rettilinei: i filamenti micelici si rivestono spesso di una grossa guaina cellulosica, sono a calibro assai irregolare e presentano qua e là dei rigonfiamenti e delle ramificazioni che nelle lacune si fanno sempre più abbondanti, rigonfiandosi, saldandosi insieme, gelatinizzandosi e costituendo le clamidospore che per riassorbimento della massa mucosa in cui si sono formate diventano in seguito polverulente e rimangono libere nella cavità, che poi si riuniscono, delle ipertrofie. Le clamidospore sono tondeggianti od ovali, colla dimensione di μ. 8-13 = 8-10, di colore giallo brunastro, ànno episporio finamente, ma fittamente aculeolato e piuttosto spesso (fig. 113:6). Da fresche non germinano subito, avendo bisogno di un certo periodo di riposo: dopo qualche tempo germinano facilmente nell'acqua producendo un emibasidio 3-4 settato fornito di pochi sporidi laterali oppure di filamenti micelici sviluppati dagli articoli (fig. 113:7-8). In liquidi nutritivi invece dall'emibasidio si svolgono moltissimi sporidi gemmanti in altri sporidi di modo che si formano lateralmente al promicelio come delle specie di catenelle tortuose di conidi che si sono sviluppati gli uni dagli altri (fig. 113:9), conidi che poi si staccano e nel liquido nutritivo continuano a moltiplicarsi all'infinito (fig. 113:10). La capacità germinativa delle clamidospore può esser conservata per diversi anni. Le clamidospore restando nel terreno possono nell'anno successivo infettare le giovani piante in via di sviluppo, però a differenza delle altre ustilaginee la malattia può colpire anche organi giovani di piante ben sviluppate e che ànno già di molto oltrepassato il periodo della germinazione potendo le spore portate dal vento o da altre cause da organi già infetti attaccare non solo il culmo, ma anche le foglie giovani, le infiorescenze maschili, femminee, ecc. Ciò è stato provato sperimentalmente da BREFELD e FALCK che riuscirono ad infettare con sporidi germinanti non solo giovani piante, ma anche l'apice vegetativo di piante adulte. L'infezione dopo tre settimane circa di incubazione si manifesta e resta localizzata alle parti degli organi su cui ànno germinato gli sporidi. mentre le altre parti possono rimanere del tutto sane. Così si spiega che talora le lamine, le guaine od i culmi possono essere infetti mentre la pannocchia e lo spadice sono perfettamente sani o viceversa: la

infezione generale avviene solo allorchè essa si inizia sulla piantina nei primordi della sua vegetazione.

Condizioni favorevoli di sviluppo e danni. Quasi tutte le varietà di mais coltivate vanno soggette alla malattia: se si osserva che le varietà coltivate in collina o nei luoghi asciutti sono meno attaccate di quelle di pianura e delle località irrigue ciò dipende in gran parte da condizioni di ambiente meno favorevoli per la malattia o anche forse dal fatto che la minore umidità del suolo o la poca concimazione inducono la formazione di tessuti più solidi e resistenti che possono opporre maggior ostacolo alla penetrazione dei germi. Però si comprende che tal resistenza, se può esistere in certi casi, è puramente dovuta a cause estrinseche: tali piante coltivate in località di pianura ed umide la perdono facilmente e possono diventare soggette alla malattia nè più nè meno delle varietà locali. Secondo le osservazioni fatte dal prof. MORINI e da altri autori lo sviluppo del carbone sul mais è assai facilitato dalla presenza nel terreno di concime fresco o di stallatico proveniente da bestiame che sia stato nutrito con culmi infetti dalla malattia. Nell'attraversare il lungo apparato digerente degli erbivori esse non perdono la facoltà germinativa: ma trovando condizioni opportune di calore e di umidità germinano e vengono portate nei campi in via di germinazione. Sull'influenza del letame fresco bovino sullo sviluppo dell'*Ustilago Maydis* TUBEUF (1) riporta interessanti esperienze di WOLLNY che dopo aver infettato dei semi di mais con spore di carbone li seminò parte in un lotto di terreno concimato con letame fresco bovino, parte in altro lotto concimato con vecchio letame, parte in terreno non concimato. Nel primo lotto ottenne il 7,6 per cento di piante carbonchiose, nel secondo caso l'1,6 per cento solamente, nel terzo il 0 per cento.

Quanto ai danni che questo carbone può apportare al raccolto essi sono in certi casi sicuramente gravi, sono memorandi quelli arrecati dal parassita nel 1879 nei pressi di Oristano in Sardegna e nella Lombardia.

Ma il carbone del mais potrebbe inoltre arrecare altre conseguenze: secondo SORAUER nel bestiame nutrito con culmi carbonchiosi si manifesterebbero sintomi di avvelenamento, alcuni veterinari credono che possa apportare l'aborto, il MORINI è di opinione che determini coliche, diarree, catarri, indebolimenti dell'apparato digerente: alcuni

---

(1) TUBEUF (von) D. K. F., *Pflanzenkrankheiten*, Berlin 1895, p. 295.

igienisti credono inoltre che la farina infetta da spore di carbone possa concorrere a produrre la pellagra nell'uomo.

Mezzi di cura. I trattamenti esterni sono inapplicabili e del resto darebbero risultati poco soddisfacenti perchè l'infezione può avvenire in vari modi ed in diversi periodi. Come misure profilattiche si consiglia di recidere i tumori e le parti ammalate bruciandole e non abbandonandole al suolo come purtroppo fanno incautamente molti agricoltori. Distruggendo tali organi infetti si sopprime un numero infinito di germi capaci nell'anno successivo di riprodurre la malattia. I culmi e le parti infette anche leggermente non debbono esser date in pasto al bestiame sia per evitare danni agli animali come per impedire che le spore passino nel letame, così non si useranno i culmi secchi infetti nè come lettiera nè dovranno essere buttati in concimaia o lasciati sui campi, ma diligentemente raccolti e distrutti col fuoco. Si dovrà usare sempre concime ben fermentato: le piante non dovranno essere lasciate troppo fitte o soverchiamente bagnate specie se il terreno è già per natura umido o pingue. Oltre questi metodi essenzialmente colturali non si deve trascurare la medicatura della semente sia sommergendo i chicchi per 12-16 ore in una soluzione di solfato di rame al 0,5 per cento, bagnandoli quindi con latte di calce, sia usando il metodo JENSEN con acqua calda a $+54^{\circ}$ $+55^{\circ}$ C.

223. USTILAGO FISCHERI, PASSER.

N. ital. Carbone del tútolo del mais.

N. stran. Charbon de la rafle de Maïs: Kolbenspindelbrand des Mais.

Questa malattia venne scoperta dal prof. PASSERINI (1) nel 1877 in quel di Vigheffio presso Parma e poco appresso (1887-88) in altre località della stessa provincia ove si era manifestata con danni gravissimi.

Dopo d'allora non si à notizia sicura che si sia manifestata in altre località. La malattia colpisce l'asse dell'infiorescenza femminea, distruggendo il midollo del tutolo di modo che i chicchi non riescono a maturare. L'alterazione dello spadice non è appariscente all'esterno perchè le grandi brattee lo avvolgono mascherando il male ed i danni sono visibili al momento del raccolto. Rompendo l'asse dell'infiorescenza ammalata si vede al posto del midollo una abbondante polvere bruno-nerastra formata dalle clamidospore. Queste sono piccole, sferiche,

---

(1) PASSERINI G., *Di una nuova specie di carbone del granoturco: Ustilago Fischeri*, n. sp. (Boll. Com. Agr. Parmense, 1877).

grigio-violette, del diametro di 4-6 μ.; presentano un episporio con fine papille un po' prominenti.

Data la rarità della malattia questa à ora poca importanza, del resto le stesse misure che si prendono per combattere l'altro carbone del mais possono prevenire anche lo sviluppo di questo.

224. USTILAGO CRUENTA, KÜHN.

N. d. malattia. Carbone della rachide del sorgo; *Staubbrand der Sorghohirse.*

Questa malattia da noi poco interessante venne dal KÜHN (1) osservata per la prima volta in Germania nel 1877 ed attaccherebbe le infiorescenze e l'estremità del culmo del *Sorghum vulgare, S. saccharatum,* ecc. KÜHN crede che i danni prodotti dal carbone che nell'Africa del Sud attacca la durra, siano riferibili essenzialmente a questa specie. Sulla rachide appaiono delle minute pustoline bruno-rossastre, più tardi estendentisi e confluenti che determinano l'accorciamento e quindi la contorsione e l'incurvamento della rachide (figura 114:1). I semi sono difficilmente attaccati. Le spore sono alquanto ellittiche, misurano 5-12 = 5-9 μ. e presentano episporio liscio (fig. 114:2). La germinazione di queste clamidospore può avvenire nell'acqua e si effettua colla produzione di un promicelio 4-5 settato da cui partono tubi micelici piuttosto lunghi alla estremità dei quali può formarsi uno sporidio (figura 114:3-4). In liquido

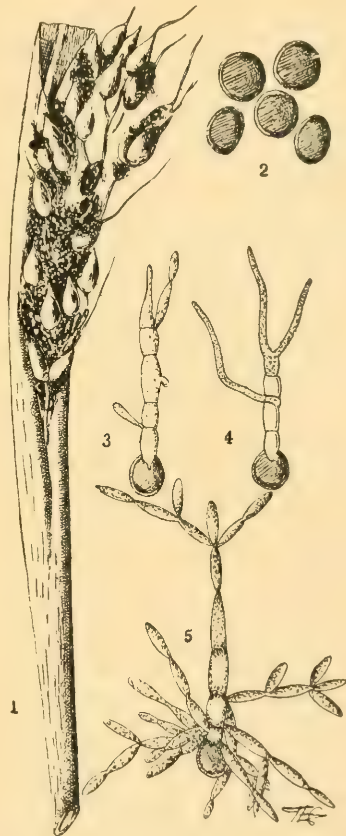


Fig. 114.

Carbone della Saggina.

1. Giovane pannocchia di Sorgo attaccata dalla malattia. 2. Clamidospore di *Ust. cruenta* (370 diam.). 3-4 Germinazione delle clamidospore in acqua. 5. Clamidospora germinante in soluzione nutritizia (tutte da BREFELD).

(1) KÜHN J., *Die Brandformen des Sorghum-Arten* (Mitteil. d. Ver. f. Erdk., 1877, p. 81-87).

nutritivo si formano gran copia di sporidi che si moltiplicano per gemmazione dall'emibasidio (fig. 114:5).

I mezzi di cura da adottarsi contro questa malattia sono gli stessi di quelli che verranno consigliati per l'altro carbone della saggina (*Sphacelotheca Sorghi* (LINK.) CLINTON) più interessante e di cui verrà trattato poco appresso.

Moltissime altre specie del g. *Ustilago* vivono parassite sulle Graminacee o su Ciperacee ma trattandosi di piante per lo più spontanee o che non ànno grande importanza nella coltura tralascio di parlarne particolarmente. Così ànno poco interesse l'*Ustilago grandis* FRIES che sviluppa sugli internodi della cannuccia di palude (*Phragmites communis*) grosse pustule erompenti in una polvere bruna assai abbondante, l'*U. longissima* SOW. che determina sulle foglie delle *Glyceria*, graminacee d'acqua dolce, sori assai lunghi e striiformi, l'*U. olivacea* (DC.) THÜM. che vive sugli ovari delle *Carex*, ecc.

Meritano appena un cenno poco più diffuso le seguenti altre specie che vivono su Liliacee o su Cariofillacee:

225. USTILAGO VAILLÀNTII TUL. che vive nelle antere e negli ovari di varie Liliacee quali *Scilla, Muscari, Belleralia* talora coltivate, provocando però danni trascurabili.

226. USTILAGO VIOLACEA (PERS.) TUL.

N. d. malattia. Carbone delle Cariofillacee; *Antherenbrand der Caryophyllaceen.*

È parassita delle antere di varie Cariofillacee e specialmente si ritrova nei fiori dei *Dianthus,* delle *Silene, Lychnis, Saponaria,* ecc. Le antere si deformano e costituiscono piccoli sacchetti da cui erompe poi una polvere abbastanza abbondante di color violetto che imbratta il fiore. Talvolta il fungo induce modificazioni nella struttura fiorale. così i fiori femminei di certe *Lychnis* sotto la sua influenza diventano ermafroditi e negli organi maschili anormalmente sviluppati si producono poi le spore. Queste sono globose, misurano 5-9 μ. di diametro. ànno un episporio reticolato e violaceo. La specie è comunissima, ma non à importanza pratica.

227. USTILAGO TRAGOPOGONIS PRATENSIS (PERS.) WINT.
228. USTILAGO SCORZONERAE (ALB. et SCHW.).

Queste due specie molto affini tra di loro attaccano l'una i fiori delle diverse specie del g. *Tragopogon* alcune delle quali vengono

anche coltivate negli orti, l'altra le specie del g. *Scorzonera* tra cui la *S. hispanica* frequentemente coltivata. Le spore che formano nei fiori una massa polverulenta bruno-violacea, sono quasi globose e piuttosto grosse, misurando 13-17 × 10-15 μ., ànno episporio reticolato e violaceo. Causano la sterilità dei capolini fiorali e quindi possono in qualche caso pregiudicare leggermente il raccolto della semente.

G. **Sphacelotheca** De Bary.

Molto vicino al g. *Ustilago* da cui solo si differenzierebbe per avere i sori coperti da prima da una falsa membrana formata da cellule del fungo e per la presenza di una columella centrale sull'organo in cui avviene la fruttificazione del fungo attorno alla quale si trova la massa di spore. Queste sono, come nel g. *Ustilago*, isolate, germinano per promicelio settato, lateralmente al quale possono svilupparsi degli sporidi.

229. SPHACELOTHECA SORGHI (Lk.) Clinton.

Sinon. *Ustilago Sorghi* (Link.) Pass.

N. ital. Carbone della Saggina.

N. stran. Charbon du Sorgho; Staubbrand der Sorghohirse; Sorghum Corn smut.

Attacca il *Sorghum vulgare* il *S. saccharatum* ed altre specie ed è abbastanza frequente in Italia, ma più ancora in Grecia, nell'Asia (China), in Africa (Abissinia) e nell'America del Nord.

Caratteri della malattia e del parassita. Le piante crescono da prima normalmente ed emettono l'infiorescenza che a tutta prima appare sana e normale: più tardi però si differenziano le piante colpite per una strana deformazione degli ovari che anzichè costituire un frutto subgloboso e duro, si prolungano notevolmente fino a raggiungere la lunghezza di circa 12 millimetri, assumendo la forma di un sacchetto cilindrico, bruniccio specialmente all'apice, di un bianco-giallastro sporco nel resto (fig. 115:1-2). La pellicola che forma il sacchetto si rompe poi verso l'apice lasciando uscir fuori le spore che imbrattano l'infiorescenza rendendo così più appariscente la malattia.

Facendo una sezione longitudinale di un tale ovario deformato si vede che la parete del sacchetto è costituita in parte (verso l'esterno) dai resti dei tegumenti ovarici, in gran parte poi (verso l'interno) da un tessuto ifenchimatoso. Sull'asse centrale dell'ovario spicca una colonnetta od asse cilindrico che va dalla base all'apice e che sarebbe

formata da una porzione dei tessuti dell'ovario non attaccata dal fungo e sviluppatasi anormalmente (fig. 115:3). Tra questa columella e la parete del sacchetto si trovano le spore, formanti una massa polverulenta, nerastra. Le clamidospore sono bruno-olivacee, di forma varia, per lo più sferiche e misuranti μ. 5-9,5 di diametro, ed ànno episporio liscio (115:4). Germinano in autunno facilmente nell'acqua od in liquido nutritivo e danno un promicelio semplice o con brevi rami, senza sporidi (figura 115:5-6). Il promicelio si disarticola in prossimità dei setti ed i frammenti possono servire alla diffusione della malattia sulle giovani piante.



Fig. 115.
Altro carbone della Saggina.

1. Porzione di pannocchia di *Sorghum* con cariossidi parte normali, parte ipertrofizzate dal parassita. 2. Aspetto degli ovari ipertrofizzati. 3. Columella localizzata nella parte assile dell'ovario ipertrofizzato. 4. Clamidospore di *Sphacelotheca Sorghi* (diametro 370). 5. *a-e* Clamidospore germinanti in acqua. 6. *a-b* Id. germinanti in soluzione nutritiva (1-4 originali. 5 da PRILLIEUX. 6 da BREFELD).

Mezzi di cura. Da antichissimo tempo i Fellahs ed i negri dell'Africa prevengono gli effetti dannosi che questa e la seguente malattia apportano alla durra col far passare i semi rapidamente sopra una fiammata prima di metterli in terreno. Questo metodo primitivo in alcune regioni dell'Africa specialmente settentrionale è già sostituito dai trattamenti più razionali che vengono impiegati in Europa contro la malattia del sorgo. Così si previene immergendo per due ore i semi in una soluzione di una parte di formalina commerciale (al 40 per cento) in 200 parti di acqua. Quindi i semi si lavano in acqua, si lasciano asciugare e poscia si procede alla semina.

ROBERTS e FREEMAN (1) usando contro la *Sph. Sorghi* e la *Sph.*

(1) ROBERTS H. F., FREEMAN G. F., *The prevention of Sorghum and Kafir-Corn Smut* (Bull. n. 149, Exp. Stat. Kansas, Manhattan 1907).

Reiliana soluzioni di formalina in diverse proporzioni e con diversa durata di immersione ottennero i seguenti soddisfacenti risultati:

Soluz.	di formalina al	0,1 %;	durata	di immers.	1 ora;	grado	di infez.	per %	18
»	»	0,2 %	»	»	»	»	»	»	13,4
»	»	0,5 %	»	»	»	»	»	»	1,8
»	»	0,1 %	»	»	4 ore	»	»	»	2,2
»	»	0,2 %	»	»	»	»	»	»	2,0
»	»	0,5 %	»	»	»	»	»	»	—

Da semi non trattati si ebbero piante infette nella proporzione del 27,8-33,4 per cento. La dose migliore sarebbe dunque l'ultima, con durata di immersione di quattro ore. Anche il metodo Jensen con acqua calda a + 54° + 58° C. con immersione per 15 minuti, darebbe buoni risultati.

230. SPHACELOTHECA REILIANA (Kühn) Clinton (= *Ustilago Reiliana* Kühn).

N. ital. Carbone della pannocchia.

N. stran. Charbon des panicules de maïs et de Sorgho; Staubbrand von Sorghohirse und Mais.

Questo carbone attacca il granturco ed il sorgo specialmente il sorgo dolce (*Sorghum saccharatum*) e la Durra (*S. cernuum*) ed è diffuso in Europa (anche in Italia, benchè non comune), ma specialmente dannoso nell'Africa settentrionale (Egitto), nelle Indie e negli Stati Uniti d'America. La pannocchia della durra viene trasformata, a quanto riferisce Kühn, in un grosso tumore carbonchioso alto fino a 60-95 millimetri e del diametro di 40-60 millimetri, di forma subglobosa od ovale. Da prima questa produzione è avvolta da una membrana bianchiccia che poi si rompe e lascia uscire la massa bruna polverulenta delle spore. Gli arabi chiamano questa malattia *Hamari*. Anche sulla pannocchia del mais si possono formare pustole rotonde od ovali, rivestite da una pellicola bianca, sottile che più tardi si apre per lasciar uscire le spore. La parte della pannocchia su cui sono le pustole si presenta fortemente alterata e deformata. Cugini (1) e Mottareale (2) riferiscono a questo parassita certe deformazioni degli stami del granturco che però Saccardo attribuisce al parassitismo della forma androfila dell'*Ustilago Maydis* sotto la quale specie le abbiamo descritte.

(1) Cugini G., in Stazioni Speriment. Agr. Ital., X, 1890. p. 17, tav. II, fig. 13-16.

(2) Mottareale G., in Annali R. Sc. Superiore di Portici, vol. IV, 1902.

Le spore sono irregolarmente sferiche, misurano da 9-15 μ. di diametro, sono translucide con episporio bruno finamente aculeolato: all'inizio di loro formazione sono riunite in ammassi di 40-50 μ. di diametro; però più tardi diventano libere. Esse possono conservare la facoltà germinativa anche fino a nove anni: la germinazione si compie in acqua od in liquidi nutritivi per emissione di un promicelio settato con sporidi.

Servono come mezzi di cura quelli già indicati per la specie precedente; giovano inoltre la distruzione delle piante colpite e la sospensione della coltura delle piante ospiti nelle località più danneggiate, almeno per qualche tempo, procurandosi poi la semente da località non infette.

231. SPHACELOTHECA HYDROPIPERIS, DE BARY.

È specie frequentissima, ma di nessun interesse, che colpisce e distrugge gli ovari di molte specie del g. *Polygonum* e specialmente *P. Hydropiper, Bistorta, viviparum, mite,* ecc., piante dei luoghi umidi e dei prati alpini. Il fungo venne accuratamente studiato dal DE BARY.

G. Cintractia CORNU.

Differisce dal genere *Ustilago* per le clamidospore che sono da giovani agglutinate e solo a maturità libere e che si svolgono da una massa centrale subgelatinosa per lungo tempo fertile e producente spore che respingono verso l'esterno le più vecchie. Non à speciale interesse poichè le specie che vi si comprendono sono parassite degli organi fiorali specialmente di Ciperacee e di Giuncacee. È abbastanza comune la *C. Caricis* (PERS.) P. MAGN. che attacca specie del g. *Carex*.

G. Schizonella SCHROET.

È caratterizzato dall'avere clamidospore da prima divise da un setto verticale, poi costituite da due cellule lateralmente attaccate. Esse si sviluppano a serie sulle ife fertili: la germinazione avviene come nel g. *Ustilago*. Vi si comprende la specie, per noi però senza speciale interesse: *Sch. melanogramma* (DC.) SCHR. che vive sulle foglie di diverse *Carex* (*C. praecox, digitata,* ecc.) e produce sori striiformi, nero-polverulenti. Le clamidospore sono didime, connesse da uno stretto istmo: ogni cellula misura 8-12 = 5-8: il colore è bruno olivaceo. Da ogni cellula si svolge un promicelio 1-3 settato, fornito di sporidi allungati, ellittici.

G. Sorosporium Rud.

Le clamidospore formano da prima riunendosi in gran numero dei glomeruli e si originano da una massa di ife gelatinizzate, a maturità diventano poi libere ed isolate. La germinazione avviene per promicelio filiforme o per un emibasidio settato, fornito di sporidi. Merita appena un cenno il:

232. SOROSPORIUM SAPONARIAE, Rud., che vive negli ovari e nei filamenti staminali di varie specie dei generi *Dianthus, Saponaria, Silene, Lychnis,* nonchè sull'estremità vegetativa dei cauli di *Cerastium* su cui produce speciali deformazioni. In tali organi attaccati si manifesta da prima un abbondante muco bianchiccio e poi una polvere bruno-ocracea. Il calice appare talora con sepali rudimentali, di forma vescicolosa, appena aperto e mostra nell'interno stami brevissimi ed un ovario assai poco differenziato. Le masse di spore di color ocraceo misurano 40-90 μ. di diametro, constano di parecchie clamidospore subglobose che a maturità diventano libere.

G. Thecaphora Fing.

Le clamidospore sono riunite a glomeruli e difficilmente si distaccano per diventar libere, sono grosse, rotondate, convesse da un lato, piane dall'altro. Germinano per promicelio filiforme fornito di rametti laterali: gli sporidi sono fusoidei, solitari all'estremità del promicelio. Questo genere comprende molte specie però poco interessanti praticamente, così la *Th. hyalina* Fing. che si sviluppa nei frutti del g. *Convolvulus,* attaccando i semi che distrugge mentre si formano glomeruli costituiti da tre a dieci spore globose, brune, punteggiate, la *Th. Lathyri* Kühn, che vive nei semi del *Lathyrus pratensis* in cui forma una polvere bruna costituita da masse di spore che erompono all'esterno coll'apertura del baccello.

Fam. II. — *Tilletiacee.*

G. Tilletia Tul.

L'origine delle clamidospore anzichè avvenire come nel g. *Ustilago* ed in altri della precedente famiglia in seno ad una massa gelatinosa formata da fusione di più ife, qui si effettua per l'estremità rigon-

fiata dei singoli rami fruttiferi che si mantengono indipendenti e dentro la quale si va differenziando la spora che dapprima è ancora circondata da invoglio gelatinoso che poi viene riassorbito, di modo che le spore rimangono poi libere nell'organo (generalmente ovario) in cui si sono costituite. La loro germinazione avviene poi in modo diverso dalle Ustilaginacee, cioè il promicelio od emibasidio si mantiene breve, semplice ed indiviso ed alla sua estremità produce una coroncina di corpiccioli (corpi a corona di Kühn) che si differenziano in sporidi allungati bacillari e riuniti per lo più due a due per un breve istmo trasversale. In questo genere si comprendono specie assai dannose che producono la *carie* dei cereali.

233. TILLETIA TRITICI (Bjerk.) Wint.

N. ital. Carie del frumento, volpe, golpe, bufo, buffone, carbonella, carbone puzzolente del grano.

N. stran. Carie du blé, Steinbrand, Stinkbrand des Weizens, Bunt, Pepper brand, Hardsmut of Wheat, Stinking smuts of Wheat.

È certamente l'Ustilaginacea più dannosa al grano ed è contro questa e la seguente specie, che produce identici effetti, che sono stati fin da oltre un secolo e mezzo fa escogitati quei mezzi di lotta che più tardi perfezionati dovevano acquistare una così grande importanza nella lotta contro i carboni dei cereali. La malattia attacca quasi tutte le varietà di grani coltivati, ma in special modo il *Triticum durum* ed il *Tr. spelta.* La presente specie è più frequente in Europa che in America, ove invece la Carie del grano è prodotta essenzialmente dalla specie seguente (*T. laevis*). In Italia sono abbastanza comuni entrambe le specie, in Lombardia ed in altre regioni dell'Italia superiore predominerebbe la *T. Tritici,* mentre nell'Emilia, nel Lazio e nelle Puglie sarebbe più diffusa la *T. laevis.*

Caratteri esterni della malattia. È difficile riconoscere le piante colpite prima che la spiga sia completamente sviluppata e differenziata, poichè esse non differiscono quasi affatto dalle sane e solo un occhio molto esperto potrebbe rilevarne la presenza. Wolf però fa notare che le piante colpite ànno foglie apparentemente più robuste e guaine fogliari più sviluppate: il colore di tali parti sarebbe da prima di un verde più cupo però all'epoca della spigatura diventerebbero più pallide. Ad onta però di tali caratteri riesce sempre difficile e poco sicura la diagnosi finchè non appaiono le note alterazioni nella spiga. Osservando superficialmente un campo di grano in via di maturazione qualche volta possono sfuggire facilmente

all'occhio inesperto le spighe cariate poichè esse all'esterno non presentano nessuna massa nerastra polverulenta come nei carboni e di più le anomalie della spiga non sono così marcate da poter colpire a tutta prima. Un primo carattere che si manifesta sulle spighe cariate è la loro posizione eretta all'epoca della mietitura, mentre le sane per il peso delle cariossidi si incurvano: un secondo carattere che ci indica la presenza della carie in un campo di grano è un lieve odore come di salamoia o di pesce corrotto che si avverte passando vicino al grano o tra la messe: l'odore è dovuto ad un principio elaborato dal fungo che è la trimetilammina. Esaminando con maggiore attenzione le spighe erette si vedrà che molte di esse ànno spighette più rade ed un po' divaricate o distanziate dalla rachide: le glume e le glumette sono più allargate, queste ultime poi non coprono completamente le cariossidi come suol avvenire d'ordinario nelle spighe sane, ma un po' allontanate lasciano scorgere per un buon tratto la cariosside di forma, colore e consistenza tale che svela subito la presenza della malattia (fig. 116:1). Le cariossidi cariate sono più corte, di forma più irregolare, notevolmente rigonfiate, di color giallo-bruno, o grigio cupo, sono leggere e frantumate

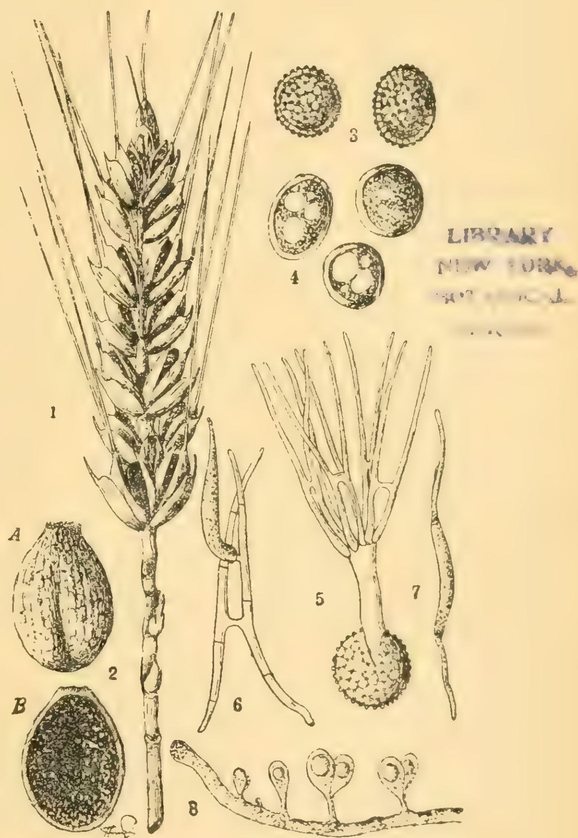


Fig. 116.
Carie del Grano.

1. Porzione di una spiga di grano affetta da Carie. 2. *A* Cariosside alterata vista dall'esterno (ingrand.); *B* la stessa in sezione longitudinale. 3. Due clamidospore di *Tilletia Tritici*. 4. Clamidospore di *T. levis* (d. 370). 5. Clamidospora di *T. Tritici* germinante con sporidi accoppiati. 6. Una coppia di sporidi germinanti e producenti uno sporidiolo laterale. 7. Sporidiolo germinante. 8. Porzione di micelio nelle cui ife si differenziano le clamidospore (1-4 originali, 5 da TULASNE, 6-7 da BREFELD, 8 da FISCHER von W.).

tra le dita lasciano uscire una grande quantità di polvere bruno-scura, untuosa, odorante sgradevolmente di trimetilammina (fig. 116:2 *A-B*). Se si riesce ad osservare una spiga colpita prima della differenziazione delle spore si vedrà che gli ovari attaccati prendono da prima un colore verde-scuro, mentre i sani assumono un colore verde giallastro, schiacciati lasciano uscire una materia pastosa, di color bianco-grigiastro e formata dalla massa di ife non ancora differenziate in spore.

Caratteri del parassita. La materia bianca che riempie gli ovari è costituita da ife assai ramificate, settate, jaline i cui rametti sono rigonfi vescicolosi all'estremità. In ognuno di questi rigonfiamenti si differenzia una clamidospora che da prima è un corpo globoso subjalino che più tardi per la differenziazione di un episporio spesso e bruno assume questo colore. La massa gelatinosa che avvolge da prima la giovane clamidospora viene più tardi riassorbita e così si riassorbono tutte le altre porzioni di ife, di modo che le clamidospore formatesi indipendentemente l'una dall'altra ad un dato punto si trovano libere nella cavità ovarica. Pel modo di origine delle clamidospore si à dunque una notevole differenza tra il g. *Ustilago* ed il g. *Tilletia* poichè in quello esse si formano in grandissimo numero in un'unica massa gelatinizzata. Le clamidospore della *Tilletia Tritici* sono brune, rotonde, misurano da 15-20 μ. di diametro (raramente fino a 24 μ.) presentano un episporio spesso ed elegantemente rivestito di areole poligonali limitate da breve cresta rilevata (fig. 116:3). Questo carattere serve a distinguere assai bene la presente specie dalla seguente in cui invece le clamidospore sono liscie all'esterno. Nell'interno le clamidospore presentano un plasma granuloso, generalmente fornito di grosse gocciole oleose. La facoltà germinativa di tali clamidospore secondo il Liebenberg può protrarsi anche fino ad otto anni: esse germinano però dopo un certo periodo di riposo assai facilmente in aria umida o nell'acqua a seconda della temperatura dell'ambiente in un periodo di tempo da due a sei giorni. La germinazione si compie per la rottura in un punto dell'episporio da cui si sviluppa un tubo promicelico jalino, pieno di plasma, semplice e continuo che si allunga circa 2-3 volte il diametro della spora poi costituisce alla sua estremità piccole bozze disposte tutto all'ingiro come le punte di una corona (corpi a corona di Kühn) e che si differenziano poi in sporidi (fig. 116:5). Questi sporidi si formano però esclusivamente nell'aria, mai nell'acqua, quindi se la clamidospora si trova in acqua il tubo promicelico si allungherà quanto occorre per portarsi fuori del livello, mentre il plasma si accumula all'apice ove si costituiranno le spore secondarie. Gli sporidi che si formano all'estremità dell'emibasidio sono da quattro a dodici, per

lo più otto o dieci, sono lineari. un po' flessuosi od arcati, assottigliati alle estremità e misurano da 60-70 μ. di lunghezza. Alcuni sono isolati, altri più frequentemente sono riuniti due a due per un tramezzo od istmo che li congiunge in generale verso il terzo inferiore e che dà a questa coppia grossolanamente la forma di un H. Questo fenomeno viene interpretato da diversi autori come un atto copulativo che sarebbe necessario per lo sviluppo ulteriore degli sporidi. Ogni coppia di sporidi produce verso l'alto uno o due tubicini promicelici che ora rimangono brevi e semplici producendo all'estremità uno sporidiolo di forma oblunga, un po' curvo a falce [sporidiolo falciforme] e pieno di plasma granuloso (fig. 116 : 6), ora invece si allungano notevolmente, si ramificano e si settano, producendo. se la germinazione avviene in liquido nutritivo, una grandissima quantità di sporidioli falciformi, mentre le ife si intrecciano variamente e formano un copioso micelio. Questi sporidioli sono capaci a lor volta di germinare producendo sottilissimi tubicini promicelici (fig. 116 : 7). Gli sporidi isolati sarebbero pure capaci di germinare e di produrre uno sporidiolo secondario: questo, a differenza di quelli sviluppati dagli sporidi accoppiati, sarebbe sterile. Il KÜHN à eseguito esperienze di infezione coi germi del parassita, dimostrando che essi attaccando la piantina giovanissima verso la base, penetrano nei tessuti più interni, seguendola poi man mano nel suo sviluppo fino alla produzione della spiga.

Sono gli sporidioli falciformi che causano infezione nelle piantine di grano. Poichè il micelio è arrivato nella regione della spiga si dirige agli ovari in cui si ramifica abbondantemente formando quella massa bianco-pastosa che è l'inizio dello sviluppo delle clamidospore.

Condizioni favorevoli di sviluppo, diffusione e danni. Le clamidospore sono resistentissime sia a basse che ad elevate temperature purchè in ambiente secco. Secondo SCHINDLER a — 16° C. le spore non soffrono affatto, come non perdono la proprietà germinativa portate a calore secco di + 95° C.; invece in ambiente caldo-umido a + 45° + 50° C. vengono facilmente uccise. Anche qui come nei Carboni, secondo quanto à dimostrato il BREFELD, i concimi organici freschi costituiscono il miglior ambiente per lo sviluppo degli sporidi e degli sporidioli che portati sul campo quando ànno ancora tutta la loro virulenza possono facilmente produrre gravi infezioni. L'umidità al solito agevolando lo sviluppo dei germi può favorire la malattia. La diffusione delle clamidospore non avviene normalmente sulle cariossidi sane prima della trebbiatura. Con questa operazione i chicchi cariati assai fragili vengono rotti, le spore vengono fuori ed imbrattano le carios-

sidi sane, fermandosi sul ciuffetto di peli che si trova all'estremità delle cariossidi di grano. I pratici conoscono molto bene questi chicchi così infettati e scartano i grani a punta azzurra sia dalla seminagione che dalla panificazione.

La malattia oltre che essere dannosissima al raccolto, ed in Italia sono ancora memorande le terribili invasioni del 1878-79, ne deteriora anche la qualità poichè si ottengono da grani imbrattati di spore di carie farine velenose e paglia che è pur velenosa per l'alimentazione del bestiame. All'epoca della battitura del grano gli operai addetti a questa operazione possono soffrire anche disturbi abbastanza gravi per l'intromissione nelle vie aeree del pulviscolo formato da clamidospore che si diffondono durante la trebbiatura.

Metodi di cura. Sono in linea generale quelli stessi che servono contro il carbone, anzi come ò già avvertito, la prima applicazione che si fece di tali metodi fu appunto per combattere la carie che è la malattia più grave di questo gruppo. Contro la carie i primi metodi di cura vennero preconizzati da TILLET nel 1755 il quale consigliava di trattare i semi con liscivia di cenere. Ancora prima del TILLET però e cioè fin dai tempi di MALPIGHI (1627-1694) si usava in alcune località dell'Italia centrale il metodo dell'incalcinatura dei semi probabilmente per prevenire qualche malanno dei cereali. Nel 1807 PRÉVOST preconizza l'uso dei sali di rame nella lotta contro la carie, il BELLINI nel 1824 usa spargere calce viva in polvere sulla granella che poi bagna con acqua per utilizzare colla causticità del latte di calce lo sviluppo di calore. Tra i trattamenti moderni più usati e dimostrati maggiormente efficaci contro la carie abbiamo:

1.° la *medicazione col solfato di rame,* usando una soluzione al 5 °/₀₀ in cui si immergono i semi per dodici ore, passandoli poi in latte di calce per neutralizzare l'azione venefica del sale di rame che potrebbe avere influenza nociva sulla germinazione.

2.° il *solfuro potassico* al 5 °/₀₀ con immersione per 24 ore.

3.° il *solfuro sodico* al 20 °/₀₀.

4.° la *formalina commerciale* (al 40 °/₀) in soluzione acquosa all'1,2 - 2 - 2,5 °/₀₀. Questa medicatura sarebbe efficacissima contro i germi della carie. HENDERSON col trattamento alla formalina avrebbe avuto solo il 0,5 °/₀ di piante attaccate, mentre col solfato di rame ebbe una percentuale del 2,7-10 °/₀ operando su semi che senza alcun trattamento diedero il 52 °/₀ di piante ammalate. Il KÖCK pure avrebbe ottenuto risultati brillanti con soluzioni al 0,12 °/₀ di formalina e con durata di immersione di mezzo minuto: i semi diedero piante perfet-

tamente sane, mentre quelli non trattati diedero il 25-50 °/₀ di spighe cariate. Similmente il MARTINET dichiara di aver prevenuto efficacemente la carie trattando i semi in una soluzione di 250 grammi di formalina (al 40 °/₀) in 100 litri di acqua.

5.° il *sublimato corrosivo* al 2,5 °/₀₀ sarebbe usato in America, dimostrandosi micidialissimo alle spore delle carie e del carbone. Data la potenza del veleno occorre cautela nel maneggiarlo e per non danneggiare la germinabilità dei semi occorre dopo lavarli in acqua pura.

6.° il *metodo* JENSEN con acqua calda a + 54° + 55° C. con durata di immersione per cinque minuti darebbe esito brillante.

Il permanganato potassico consigliato dall'HABERLANDT viene dal JENSEN dimostrato inefficace contro i germi dei carboni e della carie.

Esperienze comparative eseguite dall'ARIETI (1) con diverse sostanze su semi di grano che senza trattamento, in lotti di controllo diedero il 16 °/₀ di spighe cariate, provano che il permanganato potassico al 0,5 °/₀₀ con immersione per due ore non à che azione debolissima sulla carie; che il solfuro potassico al 5 °/₀₀ ed il solfuro sodico al 20 °/₀₀ con immersione per 24 ore sono buoni rimedi preventivi, che la formalina al 2 °/₀₀ con due ore di immersione è efficacissima, ma danneggia assai la vitalità dei semi, che infine il solfato di rame al 5 °/₀₀ con dodici ore di immersione con successivo trattamento al latte di calce è efficacissimo ed assai meno dannoso della formalina alla germinabilità dei semi. Le esperienze di SUTTON e PRIDHAM (2) arrivano pure a conclusioni poco diverse e proverebbero che esponendo i semi all'azione dell'acqua calda per 15 minuti il 18,6 °/₀ di semi perdono la facoltà germinativa: soluzioni di solfato di rame al 2 °/₀ per cinque minuti ucciderebbero il 18,4 °/₀ di semi: la formalina all'1 : 400 per cinque minuti ne ucciderebbe solo il 3,7 °/₀, il trattamento al solfato di rame al 2 °/₀ per cinque minuti seguìto da aspersione con calce in polvere ridurrebbe i danni solo all'1,8 °/₀, collo stesso metodo, ma usando invece della calce in polvere l'immersione per tre minuti in acqua di calce della semente, i danni al seme non supererebbero l'1,5 °/₀. Qualunque sia il liquido che si adopera per fare

---

(1) ARIETI G., *I trattamenti preventivi dei cereali contro la carie ed il carbone* (Relaz. della R. Staz. di Pat. Veget. di Roma in Staz. Sper. Agr. Ital., 1900, vol. XXXIII, fasc. V, p. 441-445).

(2) SUTTON G. L. e PRIDHAM J. T., *The Effects of some Fungicid for the Prevention of « Stinking Smut » (Bunt) on the germinat. of Wheat Seeds* (Agric. Gaz. of N. S. Wales, Sidney 18. 1907, p. 235-253).

la medicatura bisogna per maggior sicurezza dopo effettuata l'immersione della semente togliere tutti quei semi che vengono a galla i quali sono o vuoti o cariati o altrimenti danneggiati e debbono quindi essere distrutti. La raccolta delle spighe colpite durante la mietitura sarebbe certo operazione vantaggiosa se ciò non apportasse una dispendiosa perdita di tempo in un momento in cui la mano d'opera è molto elevata e se fosse sempre possibile a tutti di distinguere a prima vista le spighe colpite dalle sane.

La paglia proveniente da grano infetto non dev' essere usata in alcun modo nè per alimento al bestiame nè come lettiera per non inquinare il letame di germi: non devesi usare nelle concimazioni stallatico fresco, ma sempre ben decomposto: nelle località molto infette sarà bene far precedere al grano per qualche anno altre colture: i grani a *punta azzurra* dovranno sempre essere scartati sia dalla seminagione che dalla panificazione.

234. TILLETIA LEVIS, Kühn.

N. ital. e *stran.* c. s.

Produce gli stessi precisi effetti della specie precedente e sarebbe diffusa oltre che in Italia (specialmente nell'Emilia, Lazio, Puglie) in Francia, in Inghilterra, in Germania, largamente nell'America del Sud e del Nord ove sarebbe più comune della *T. tritici.* Attacca oltre il *Triticum vulgare, Tr. spelta, Tr. durum* anche il *Tr. amyleum, turgidum* e *monococcum.*

Differisce solo dalla specie precedente per l'aspetto delle clamidospore che qui sono irregolarmente sferiche, ellittiche od ovali, misuranti ora 14-23 μ. di diametro, ora μ. 17-25 ≈ 14-18 e di più ànno episporio castagno-bruno perfettamente liscio (fig. 116:4). Il ciclo evolutivo è identico e quindi identici sono i mezzi di lotta da applicare contro questo parassita.

235. TILLETIA SECALIS (Corda) Kühn.

N. ital. Carie o golpe della segala.

N. stran. Roggenkornbrand, kugelbrand des Roggens.

È una malattia abbastanza rara, in Europa la si ritrova quasi esclusivamente in Germania e nella Boemia: arreca danni abbastanza gravi solo nella Slesia e nella Moravia. In Italia venne trovata nel 1847 dal Rabenhorst, però vi è rarissima. Colpisce anche qui l'ovario che viene invaso dal micelio del parassita di modo che i chicchi restano deformati, anneriti e pieni di una polvere nera, ma inodora. Le

clamidospore sono sferiche od irregolari, misurano da 18-23 μ. di diametro, ànno un episporio di color castagno-scuro fortemente areolato e con creste limitanti le areole alte fino a 2 μ.

Mezzi di cura. Come per le specie precedenti.

G. Entyloma De Bary.

Il micelio è intercellulare, non gelatinoso: su di esso si producono clamidospore solitarie terminali od intercalari, fornite di episporio spesso jalino o bruno, germinanti come nel g. *Tilletia*. Gli sporidii anche qui si copulano per lo più due a due. Comprende diverse specie però assai poco interessanti dal punto di vista pratico, così, per es.: *E. Ranunculi* (Bon.) Schr. comunissimo sul *Ranunculus Ficaria*, *R. acer*, *R. auricomus*, ecc. sulle cui foglie produce delle piccole macchie biancheggianti. Le clamidospore germinando nei tessuti delle piante ospiti producono dei minuti conidi che escono fuori a cespuglietti dagli stomi fogliari e formano uno straterello bianco alla superficie delle chiazze; l'*E. Calendulae* (Oud.) De Bary che produce sori in macchie fogliari rotonde, verdiccie poi bianche, quindi brune di diverse composite (*Calendula*, *Hieracium*, *Arnica*, ecc.); l'*E. Magnusii* Wor. e l'*E. Crepidicola* Trotter (1) che rappresentano le due uniche specie del genere ipogee, parassite l'una di certi *Gnaphalium*, l'altra della *Crepis bulbosa*.

G. Urocystis Rabenh.

Le clamidospore sono composte da parecchie cellule riunite insieme, formanti dei glomeruli più o meno regolarmente globulosi: una o più di queste cellule più grosse e di colorito più scuro occupano la parte centrale del glomerulo e rappresentano le spore fertili, altre più piccole e di colore più chiaro si trovano alla periferia e sono sterili: queste possono talora anche mancare. Ogni cellula centrale può germinare indipendentemente, quindi da ogni glomerulo si possono svolgere uno o più tubi germinativi (emibasidi) a seconda del numero delle spore fertili. Il promicelio è breve e termina alla sua estremità, come nel g. *Tilletia*, con una corona di sporidi però in piccol numero, cilindrici che generalmente non si copulano e possono germinare mediante tubicino promicelico ancora aderenti all'emibasidio. Il genere comprende alcune specie interessanti e dannose.

(1) Trotter A., *Un nuovo parassita ipogeo del g. Entyloma* (Ann. Myc., VI, 1908, p. 19).

236. UROCYSTIS OCCULTA (WALLR.) RABENH.

N. ital. Tarlo del gambo della segala; Carbone del culmo della segala.

N. stran. Charbon des tiges de Seigle; Roggenstengelbrand; Rye smut.



Fig. 117.
Tarlo del gambo della segala.

1. Sommità di un culmo di segala e spiga colpita dalla malattia. 2-3. Glomeruli di clamidospore di *Urocystis occulta:* 2 senza cellule sterili, 3 con cellule sterili. 4-5. Germinazione di clamidospore e formazione dell'emibasidio e degli sporidi (1-3 originali, 4-5 da WOLFF).

È malattia frequente in Europa, nell'America del Nord ed in Australia sulla segala e secondo il WOLF ed altri autori attaccherebbe anche il grano, l'orzo ed il loglio. In Italia la malattia della segala è pure comune; nell'Avellinese è specialmente frequente e dannosa.

Caratteri esterni della malattia. Il parassita colpisce i culmi, le lamine fogliari e la spiga di cui invade le glume, la rachide ed anche gli ovari. Talora si presenta su tutti questi organi contemporaneamente, altre volte attacca solo il culmo e le foglie. La malattia si manifesta con strie o linee bianco-grigiastre poi brune o nere, un po' rilevate, disposte parallelamente alle nervature che poi si aprono per una fessura longitudinale, lasciando uscire abbondante polvere bruno-scura. Simili pustole, ma più brevi, però egualmente polverose appaiono talora sulla rachide della spiga, sull'ovario e sulle glume. Le spighe colpite appaiono diradate e deformi; le piante carbonchiose ànno vegetazione stentata, rimangono come atrofizzate, presentano spighe rachitiche, sterili, piegate in basso o contorte e finalmente disseccano. La malattia comincia in generale ad apparire sugli internodi più alti della pianta (fig. 117:1).

Caratteri del parassita. Nei punti corrispondenti alle strie grigiastre poi brune il parenchima appare distrutto, sostituito dal micelio che si differenzia in clamidospore che poi erompono dalla pustola a maturità

e formano la massa nero-polverulenta. Le clamidospore sono riunite in glomeruli di due o più, talora al centro si notano 1-3 grosse clamidospore rotonde, fertili, misuranti circa 13-18 μ. di diametro e fornite di episporio spesso, bruno-scuro, mentre alla periferia ve ne sono altre più piccole (4-6 μ. di diametro) pallide e ad episporio più sottile (fig. 117 : 2-3). I glomeruli in complesso misurano circa 24 μ. di diam., oppure 17-24 × 15-20. Nell'acqua le clamidospore centrali germinano dopo circa tre giorni emettendo ciascuna un promicelio (emibasidio) grosso e corto, fornito all'estremità di una corona di sporidi (in generale da 2-6), di forma cilindrica, arrotondati all'estremità, ordinariamente liberi, raramente tra di loro saldati (fig. 117 : 4-5). Essi sono forniti di una sottile divisione trasversale e possono germinare per un tubicino promicelico dalla loro base senza staccarsi dal basidio. Questo tubicino di germinazione in contatto di una giovane pianticina di segala la infetta, il micelio sale pel culmo, mantenendosi intercellulare ed arrivato nella parte alta si diffonde a zone striiformi nel parenchima corticale che distrugge mentre si ramifica abbondantemente. I rami si intrecciano tra di loro rigonfiandosi alle estremità e formando come dei gomitoli di cui la parte centrale è formata di ife più grosse che poi diventano brune differenziandosi in clamidospore centrali fertili, mentre la parte periferica è formata da ife più sottili e che restano più chiare differenziandosi in cellule sterili e periferiche. Così ogni gomitolo si trasforma in un glomerulo di clamidospore, tutte le altre ife vengono poi riassorbite e così i glomeruli rimangono poi liberi, espandendosi al di fuori per la deiscenza della pustola in cui si sono formati.

Mezzi di lotta. Non vi sono trattamenti diretti contro questa malattia: giova estirpare e bruciare le piante colpite e sostituire altre colture per qualche anno nei luoghi infetti. La medicatura della semente coi soliti metodi dà pure buoni risultati: fra tutti sarebbe specialmente raccomandabile il metodo JENSEN.

237. UROCYSTIS CEPULAE Frost.

N. ital. Carbone della Cipolla.

N. stran. Charbon de l'oignon; Zwiebelbrand.

Questo parassita che colpisce la cipolla (*Allium Cepa*) ed altre specie di *Allium* è particolarmente frequente e dannoso nell'America del Nord (1), in Europa venne osservato per la prima volta in Francia nel 1869 e studiato dieci anni dopo dal CORNU, in Germania venne

(1) THAXTER R., in Ann. Rep. of the Connect. Agr. Exp. Stat. for 1889 (1890).

riscontrato dal FRANK nel 1879. In Italia la malattia è dubbia. Gli sporidi del fungo infettando la piantina giovanissima, appena germinante, producono più tardi l'alterazione dei catafilli esteriori del bulbo, ma in seguito il micelio migra anche in tutte le parti del bulbo ed attacca inoltre radici e foglie, sulle cui lamine e guaine nonchè sui catafilli appaiono le pustole carbonchiose che si aprono lasciando uscire fuori abbondante polvere bruno-scura (fig. 118:1). Questa è formata da glomeruli misuranti 16 30 μ. di diametro formati da una o raramente due grosse clamidospore centrali fertili e brune, circondate da molte altre più piccole e sterili (fig. 118:2). La germinazione delle clamidospore centrali si compie come nella specie precedente, l'infezione secondo CORNU non avverrebbe che sulle piantine in germinazione.



Fig. 118.
Carbone della cipolla.
1. Pianta di cipolla col suo bulbo affetto dalla malattia. 2. Glomerulo di clamidospore della *Urocystis cepulae* (da THAXTER).

Mezzi di cura. Sono esclusivamente preventivi e di natura colturale; si effettuerà il trapiantamento delle cipolle nate da seme in località sane e non inquinate dalle spore del parassita. Si potrebbe anche tentare la medicatura della semente, benchè questa, se raccolta colle dovute cure, non sia in genere inquinata dalle clamidospore.

238. UROCYSTIS COLCHICI (SCHL.) RABENH.

Affine al precedente: si sviluppa nelle foglie del *Colchicum autumnale*, della *Scilla bifolia*, dei *Muscari*, della *Paris quadrifolia*, ecc., ma non à speciale importanza pratica.

239. UROCYSTIS ANEMONES (PERS.) WINT.

N. d. malattia. Carbone dell'Anemone, delle Ranunculacee; *Anemonenbrand.*

È specie assai comune che colpisce diverse Ranunculacee e particolarmente diverse specie dei g. *Anemone* (*A. Hepatica, A. Pulsatilla*, ecc.),

Adonis, Helleborus, Actaea, Aconitum, Ranunculus, Eranthis, ecc., formando sui piccioli, sulle foglie e sugli assi fiorali delle grosse pustole irregolari, deformanti gli organi da cui erompe abbondante polvere bruno-nerastra formata da glomeruli di clamidospore del diametro di circa 35 μ., in cui si osservano una o due cellule centrali fertili, circondate da molte sterili. Anche questa malattia non offre speciale interesse.

240. UROCYSTIS VIOLAE (Sow.) Fischer v. Waldh.

N. d. malattia. Carbone delle Viole; *Veilchenstengelbrand.*

È abbastanza frequente nei giardini sulla *Viola odorata, V. tricolor* ed altre specie che può leggermente danneggiare attaccando i picciuoli fogliari, le lamine ed i peduncoli fiorali o fruttiferi sui quali organi appaiono pustole irregolari più o meno grandi che li deformano talora in modo curioso (fig. 119:1). Da tali pustole di aspetto vescicoloso erompe poi una abbondante polvere bruno-nerastra costituita da glomeruli di 4-8 clamidospore di cui le centrali brune e fertili e le periferiche più pallide e sterili (figura 119:2-3). È raro che sia così diffusa questa malattia da pregiudicare seriamente la coltivazione di tali piante ornamentali.

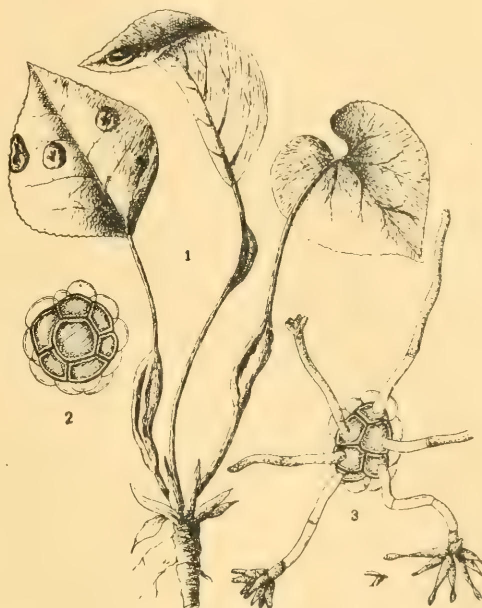


Fig. 119.
Carbone della viola.
1. Piantina di viola con foglie alterate dal parassita. 2. Glomerulo di clamidospore di *Urocystis violae*. 3. Glomerulo di clamidospore germinanti (1 da Rostrup, 2-3 da Brefeld).

Ordine II. — Protobasidii.

Il basidio (protobasidio) proviene qui dalla germinazione di un tipo speciale di spora (teleutospora) che à per ufficio la conservazione della specie durante la stagione critica e che per lo più non germina se non dopo aver passato un periodo di tempo più o meno

lungo di riposo. Ogni spora germinando può produrre uno o più protobasidi a seconda che è formata da una sola cellula o da più cellule: il protobasidio è allungato, talora un po' clavato, verso l'alto presenta per lo più tre o quattro setti trasversali che lo dividono in 4-5 articoli subeguali da ognuno dei quali si svolge un sottile pedicello (sterigma) che all'estremità sostiene una basidiospora. Tali basidiospore si formano sempre lateralmente al protobasidio, organo più differenziato dell'emibasidio delle Ustilaginee. I Protobasidii comprendono il

Sottordine. — **Uredinales.**

Le Uredinales od Uredinee sono funghi tipicamente parassiti e produttori di malattie classiche su molte piante coltivate, in particolar modo cereali, malattie designate col nome di *ruggini* pel colore delle pustoline e della polvere che ne erompe, formata da spore, sugli organi attaccati. Le ruggini sono malattie antichissime: i greci le designavano col nome di *Erysibe,* i romani di *rubigo* o *robigo.* Secondo quanto ci narra Varrone fin dai tempi di Numa Pompilio erano state instituite in Roma speciali feste ad onore delle divinità campestri *Robigans* e *Robigo* che si celebravano il 25 di aprile di ogni anno e che avevano per iscopo di placare gli Dei e di scongiurare dai campi il flagello della ruggine del grano che Palladio designava come *maxima segetum pestis.* È noto che le festività romane o *rubigalia* passarono pure nel cristianesimo e si celebrano tuttora secondo il rito cattolico nelle campagne col nome di *rogazioni,* con processioni che si fanno durante il mese di maggio. Naturalmente nè i greci nè i romani sapevano rendersi ragione della causa delle ruggini: si credeva da alcuni che fossero prodotte dalla nebbia, da altri che le pustoline e la polvere rugginosa fossero il prodotto di ustioni solari i cui raggi concentrati attraverso le goccioline di rugiada e facenti l'ufficio di lenti scottavano le foglie. Questa opinione stranissima ed inverosimile è pure espressa da diversi scrittori del medio evo: il sommo Galileo pure la condivideva. Filippo Re attribuisce le malattie delle ruggini a disturbi fisiologici e precisamente ad eccesso di vigore, benchè ai suoi tempi la micologia avesse già fatto progressi ed il Micheli fino dal 1729 avesse descritto il g. *Puccinia* dedicandola al marchese Puccini di Firenze, mentre il Targioni Tozzetti e nel 1767 il Fontana avevano già interpretato le ruggini dei cereali come *vegetazione di piante crittogame* nascenti sotto l'epidermide del grano, scoprendo così la natura parassitaria di tali malattie. Il Fontana anzi nel suo inte-

ressantissimo lavoro « *Osservazioni sopra la ruggine del grano* » rappresentava già assai bene in una tavola a colori le teleutospore e le uredospore del fungo. PERSOON nel 1801 ascrive tali crittogame parassite ai funghi; UNGER (1833), MEYEN (1841) fanno sulle Uredinee interessanti osservazioni morfologiche e biologiche; TULASNE apporta notevolissimi contributi alla biologia delle Uredinee, mentre DE BARY nel 1865 scopre nuovi fatti intorno al ciclo evolutivo delle Uredinee e svela il fenomeno dell'eteroicismo.

I funghi delle ruggini sono stati in questi ultimi anni ampiamente studiati dal punto di vista biologico, come provano gli importantissimi lavori di DIETEL, PLOWRIGHT, MAGNUS, FISCHER, KLEBAHN, ERIKSSON, ARTHUR, ecc.

Caratteri delle Uredinee. Il parassitismo delle Uredinee si esplica essenzialmente sulle fanerogame: pochissime sono le crittogame vascolari che ne sono attaccate. Amano vivere ordinariamente sugli organi verdi ed aerei su cui inducono alterazioni varie sempre però caratteristiche, talora sono parassite anche di organi legnosi ed allora in generale vi determinano delle speciali ipertrofie. Gli Uredinei non sono parassiti facoltativi, ma obbligati: non vivono altro che in dipendenza della pianta ospite e ben spesso sono dei parassiti specializzati sviluppandosi solo su date specie di piante ospiti.

1. *Micelio.* — Il micelio si sviluppa sempre nell'interno dei tessuti degli organi delle piante ospiti, mantenendosi per lo più intercellulare: talora però attraversa anche le cavità cellulari. Esso è formato di ife sottili, ramose, settate, irregolari, qua e là rigonfiate o varicose, jaline o più spesso di color aranciato. Su di esse si costituiscono da brevi rametti degli austori di varia forma, or vescicolari, ora clavati, or ramosi, contenenti plasma granuloso, in certi casi tanto numerosi da riempire quasi la cavità delle cellule. Lo sviluppo del micelio è limitato al punto d'infezione ove si determina una chiazza decolorata ed ove più tardi appaiono gli organi riproduttivi. Il micelio è talora effimero, cioè dura solo fino a che è avvenuta la produzione delle spore, come avviene quando si svolge su foglie, cauli erbacei, culmi, organi annuali: altre volte è vivace, quando vive nei rami come nel *Peridermium elatinum*, nel *Gymnosporangium Sabinae*, ecc. Per lo sviluppo del micelio sugli organi verdi si verificano spesso tacche decolorate e clorotiche che poi imbruniscono e seccano, mentre si svolgono le pustole delle forme riproduttive: qualche volta invece esso determina deformazioni ed ipertrofie, esercitando speciale stimolo sulle cellule in via di accrescimento. Al di sotto dell'epidermide il micelio

si condensa e forma come una specie di cuscinetto stromatico dal quale si svolgono poi le spore.

2. *Organi di riproduzione.* — La riproduzione si compie per via agamica: non esiste una riproduzione sessuata nelle Uredinee. Le ricerche di DANGEARD, di SAPPIN-TROUFFY, di CHRISTMANN, ecc. proverebbero che in questi funghi si osservano in certi casi fenomeni fecondativi: questi però, come pur abbiamo già fatto notare per altri Micomiceti, non avvengono per organi sessuali differenziati, ma al solito si esplicano in un processo di copulazione nucleare (cariogamia) che precederebbe la formazione di certi organi di riproduzione agamica.

Nelle Uredinee a ciclo evolutivo completo si succedono per un fenomeno di metagenesi diverse forme riproduttive agame a ciascuna delle quali corrisponde un tipo determinato di spora. Ciò costituisce il polimorfismo delle Uredinee che venne nettamente dimostrato dal DE BARY nel 1865, illustrando il ciclo evolutivo dell'*Uromyces Fabae*. Da prima invece si credeva che le forme di *Uredo,* di *Aecidium,* di *Puccinia* fossero specie diverse, anche se viventi sulla stessa matrice: fenomeni di dimorfismo nelle Uredinee erano già stati constatati da DE CANDOLLE nel 1807 e da TULASNE nel 1854. Ordinariamente in primavera si inizia il ciclo evolutivo di una Uredinea (es. *Puccinia Violae*) con una forma detta spermogonica o picnidica che contiene piccole spore dette spermazi o sporule: quasi contemporaneamente o poco dopo appare un'altra forma detta ecidica con spore a catenella dette ecidiospore: più oltre a questa succede una forma detta Uredosporica con Uredospore e verso l'autunno d'ordinario un'ultima forma sviluppata sulla matrice detta teleutosporica con teleutospore. Queste generalmente passano l'inverno senza germinare ed alla primavera successiva in condizioni opportune da esse si svolgono i protobasidi colle basidiospore o sporidii che germinando sugli organi verdi della stessa pianta riproducono le prime forme (spermogonica ed ecidica). Esaminiamo singolarmente queste speciali forme riproduttive:

Forma picnidica. È data da piccoli corpiccioli, leggermente prominenti detti spermogoni o picnidi od anche ecidioli, scoperti dall'UNGER e che il MEYER erroneamente interpretò come organi maschili. I picnidi sono organi di forma subglobosa, un po' ristretti ed aperti in alto: immersi nella matrice, erompenti da essa solo per la loro estremità: ànno un tegumento o peridio definito che ne forma le pareti, internamente tappezzati da sottili e numerosi filamenti alla estremità dei quali vi sono spore piccolissime, bacillari, dette sporule

(figura 120:1). L'orificio del pienidio presenta un ciuffetto di ciglia o peli jalini: a maturità esso segrega una materia viscosa, gradevol-

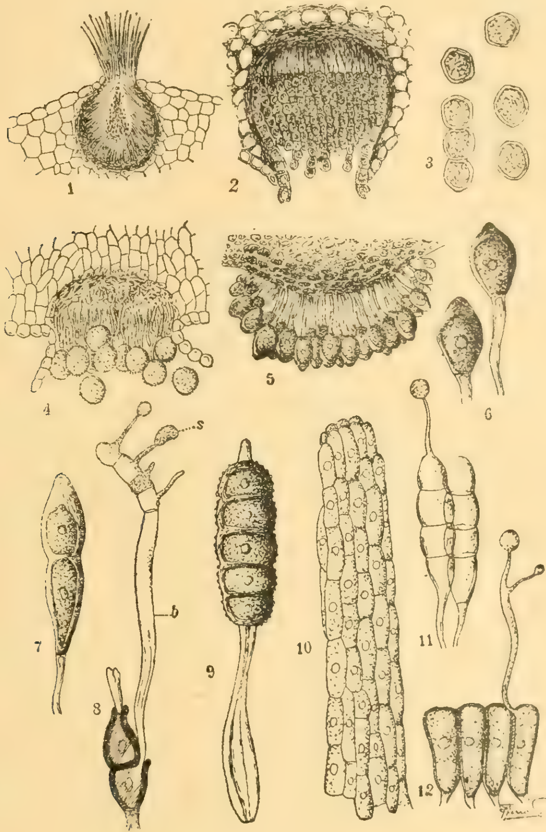


Fig. 120.

Generalità sulle Uredinacee.

1. Pienidio di *Uromyces Pisi* in sezione longitudinale. 2. Ecidio (*U. Pisi*) id. 3. Ecidiospore (*U. Pisi*). 4. Sezione longitudinale attraverso un uredosoro con uredospore (*Puccinia dispersa*). 5. Sezione longitudinale di teleutosoro di *Uromyces Fabae*. 6. Due teleutospore di *Ur. Fabae*. 7. Teleutospora di *Puccinia graminis*. 8. Id. germinante: *b* protobasidio, *s* sporidio. 9. Teleutospora di *Phragmidium subcorticium*. 10. Gruppo di teleutospore formanti un teleutosoro a colonna di *Cronartium asclepiadeum*. 11. Due teleutospore di cui una germinante di *Coleosporium Euphrasiae*. 12. Teleutospore di una *Melampsora* di cui una germinante (fig. 8 da SACHS. 11-12 in parte da TULASNE. le altre originali).

mente odorosa in cui si trovano impigliate le sporule. Si crede che tale sostanza serva all'attrazione degli insetti che visitando i pienidi visiterebbero anche gli ecidi i quali si svolgono quasi contemporaneamente a quelli e per lo più in posizione opposta, essendo i pienidi sulle foglie abitualmente epifilli, mentre gli ecidi sono per lo più ipo-

filli. In tal caso i picnidi avrebbero un ufficio biologico. Le sporule, secondo PLOWRIGHT, in condizioni opportune ed in mezzi propri, avrebbero la facoltà di germinare, però non si sa se esse siano capaci di produrre infezione. I picnidi sarebbero i primi organi riproduttivi che appaiono e che inizierebbero nella primavera di ciascun anno il ciclo biologico delle Uredinee: essi però non si trovano in tutte le Uredinee.

Forma ecidica. Secondo DE BARY questa forma si svolgerebbe dallo stesso micelio che à originato i picnidi, infatti nelle Uredinee che presentano entrambi queste due forme di sviluppo si osserva che nello stesso punto infetto, per esempio di una foglia, da un lato si sviluppano i picnidi, dal lato opposto gli ecidi. Questi organi di forma subglobosa e più grandi dei picnidi sono come questi immersi per buon tratto nei tessuti della matrice, da cui solo erompono a maturità sollevando l'epidermide per la loro parte superiore che si allarga, presentando un orificio assai grande a margini talora regolarmente rivoltati, talora lacerati, così che l'ecidio si presenta scodelliforme. La parete che limita l'ecidio è formata da elementi poliedrici, saldati assieme, costituenti un peridio od uno pseudoperidio che in alto forma poi il bordo della apertura ecidiale (figura 120:2). Gli ecidi sono di color aranciato e presentano al fondo rametti conidiofori, stipati, numerosi, subclavati che sostengono lunghe catenelle disposte parallelamente ed assai stipate di spore regolarmente poliedriche che si disarticolano l'una dall'altra a maturità erompendo dall'orificio dell'ecidio come una polvere aranciata talora assai abbondante. Le ecidiospore presentano episporio alquanto spesso, scolorato, più o meno verrucoso ed un contenuto di colore per lo più vivamente aranciato (fig. 120: 3). Le ecidiospore germinano assai facilmente emettendo un tubo promicelico che sulla pianta ospite costituisce il micelio definitivo nei tessuti, penetrando attraverso una apertura stomatica. Gli ecidi, che talvolta sono assai numerosi e stipati sì da ricoprire buon tratto degli organi colpiti, sono causa spessissimo di ipertrofie come si osserva, ad esempio, nei piccioli e nelle foglie di *Clematis Vitalba* invasi dall'*Aecidium Clematidis* (*Puccinia Agropyri* ELL. et EV.), nelle forme di *Roestelia* dei *Gymnosporangium*, ecc.

Forma Uredosporica. Dalla germinazione delle ecidiospore, nelle Uredinee a ciclo completo, si svolge sulla pianta ospite un'altra forma di spore dette Uredospore che sono riunite in piccole pustoline ordinariamente aranciate o di un bruno pallido, erompenti dalla matrice e che costituiscono i sori uredosporici od uredosori. Si

costituiscono sotto l'epidermide da un cuscinetto stromatico da cui si svolgono dei filamenti verso l'alto all'estremità dei quali si vanno differenziando delle spore isolate o raramente catenellate (*Coleosporium*) che sollevano l'epidermide che poi si stacca longitudinalmente, formando un uredosoro da cui erompono le uredospore mature (fig. 120:4). Esse sono unicellulari, di forma ovoide od ellittica, di color giallo, aranciato o bruno-pallido, si disarticolano facilmente dal loro peduncolo: la loro parete è doppia, l'esterna è costituita da un esosporio più spesso a superficie ordinariamente aculeata o verrucosa, l'interna (endosporio) è sottile e jalina. Sulla parete si distinguono più o meno agevolmente da due a quattro (raramente fino a dieci) pori di germinazione, ossia punti in cui l'episporio più sottile si apre al momento in cui avviene la germinazione dell'uredospora e l'emissione dei tubi promicelici. Talora nei sori uredosporiferi oltre le uredospore si distinguono dei filamenti sterili di forma clavata oppure all'estremità capitati, subglobosi, ecc. che sono le parafisi (*Phragmidium, Melampsora*, ecc.). In ambiente adatto le uredospore germinano assai facilmente in poche ore, emettendo dai pori germinativi tubi promicelici che si allungano infettando la pianta ospite coll'attraversare gli stomi e producendo il micelio interno e quindi una nuova tacca d'infezione. Le uredospore sono spore a sviluppo primaverile-estivo: di esse si possono avere diverse generazioni consecutive.

Forma teleutosporica. È la forma riproduttiva più importante e che non manca mai nelle Uredinee perfette. Essa è destinata a chiudere il ciclo evolutivo della ruggine sulla pianta ospite e la sua costituzione si effettua quindi dopo la forma uredosporica ed in generale quando la matrice si trova nell'ultima fase vegetativa. Le spore di tal forma o teleutospore (dette anche probasidi) si formano come le uredospore al di sotto dell'epidermide su di un cuscinetto stromatico da cui si svolgono in alto pedicelli più o meno distinti che sostengono all'estremità spore diverse a seconda dei vari generi di cui sono caratteristiche e variamente tra di loro disposte o consociate. A maturità sollevando l'epidermide talora erompono e si formano così dei sori teleutosporiferi o teleutosori da cui possono disseminarsi (fig. 120:5). Talora però questi teleutosori non sono polverulenti essendo le teleutospore o tenute al di sotto dell'epidermide annerita e non fessurata o riunite od agglutinate assieme. Le teleutospore sono libere tra di loro e quindi formano nei sori una massa polverulenta nei g. *Uromyces, Puccinia, Phragmidium*, ecc., mentre sono agglutinate in una massa gelatinosa erompente nel g. *Gymnosporangium* o formanti nel-

l'insieme un corpo cilindraceo, rigido (*Cronartium*) (fig. 120:10) od una specie di crosta in cui le teleutospore sono disposte più o meno parallelamente tra di loro (*Coleosporium, Melampsora*) (fig. 120:11-12). Le teleutospore presentano un episporio molto spesso di colore generalmente bruno intenso ora liscio, ora rugoso o verrucoso; talvolta verso l'apice sono più ispessite presentando come una papilla, mentre verso il basso presentano il punto d'attacco col pedicello da cui ora si disarticolano assai facilmente od al quale in certi casi possono restare aderenti. La forma e la struttura delle teleutospore è un carattere di grande importanza per la distinzione dei diversi generi delle uredinee. Esse sono unicellulari nel g. *Uromyces* (fig. 120:6), bicellulari nei g. *Puccinia* (fig. 120:7) e *Gymnosporangium*, tricellulari nel g. *Triphragmium*, pluricellulari nel g. *Phragmidium* (fig. 120:9), ecc.

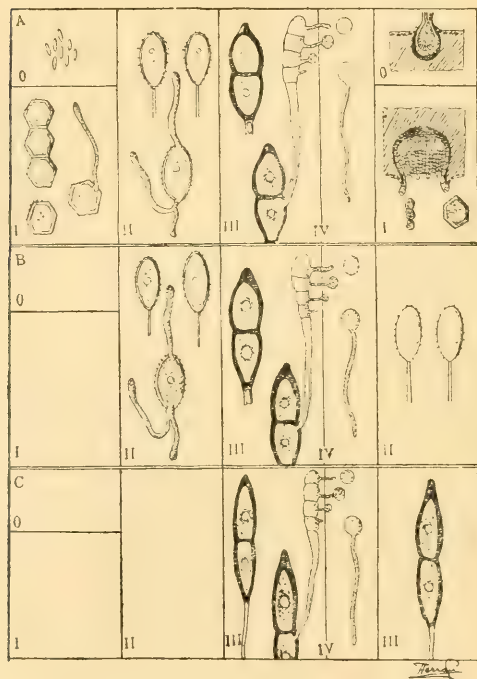


Fig. 121.
Ciclo biologico delle Uredinacee (g. Puccinia).

A. Schema del ciclo biologico completo (*Eupuccinia*: es. *Puccinia Violae*). B. Ciclo biologico ridotto (mancano le forme ecidico-picnidica) (*Emipuccinia*: es. *P. Allii*). C. Ciclo biologico ridottissimo (mancano le forme ecidio-picnidiche ed uredosporica) (*Leptopuccinia*: es. *P. Malvacearum*). O, Forma picnidica. I. Forma ecidica. II. Forma uredosporica. III. Forma teleutosporica. IV. Forma basidiosporica (figure tutte schematiche ed originali).

La germinazione delle teleutospore non avviene generalmente che dopo un periodo di riposo che è per lo più l'inverno, durante il quale aderenti agli organi colpiti e morti rimangono sul terreno perfettamente insensibili alle condizioni esterne più sfavorevoli. In primavera germinano emettendo un tubo promicelico in corrispondenza di un poro germinativo. Se le teleutospore sono pluricellulari si può sviluppare da ogni cellula un promicelio distinto. I fenomeni germinativi delle teleutospore vennero già osservati da TULASNE fra il 1847 ed il 1854. Nell'acqua semplice od in ambiente fortemente umido esse germinano in poche ore emettendo

un tubo cilindrico o subclavato pieno di protoplasma granuloso che dopo essersi alquanto allungato senza ramificarsi presenta verso l'alto per lo più tre o quattro setti trasversali che lo dividono in brevi articoli più o meno ristretti ai setti, da ognuno dei quali si svolge un pedicello sottile (*sterigma*), che sostiene all'estremità una spora (*sporidio*) (fig. 120:8). Così il promicelio originatosi da una teleutospora si viene differenziando in un *protobasidio*. Gli sporidi o basidiospore portate sulla pianta ospite del fungo, germinano e da esse si costituisce la forma iniziale del ciclo evolutivo della uredinea.

Biologia delle Uredinee: Ciclo evolutivo. Diconsi a *ciclo completo* quelle uredinee le quali ànno tutte le forme di sviluppo e di riproduzione che abbiamo descritto, a *ciclo incompleto* quelle che mancano di qualcuna delle forme riproduttive: sono *perfette* le uredinee che presentano sempre almeno la forma teleutosporica: *imperfette* quelle di cui non son note le teleutospore e che si possono considerare come stadi di sviluppo o metagenetici di Uredinee superiori. Ecco alcuni esempi di specie perfette di Uredinee del genere *Puccinia* a ciclo completo ed incompleto:

Ciclo completo: Picnidii, Ecidii; forma uredosporica; forma teleutosporica: Sporidii [> Picnidii ed Ecidii] . . . (*Puccinia Violae* DC.) (fig. 121:A).

Ciclo incompleto: I. Picnidii ed Ecidii; . . . . ; forma teleutosporica: Sporidii [> Picnidii ed Ecidii] . . . . . (*Puccinia Liliacearum* Duby).

II. Picnidii, ... ; forma uredosporica; forma teleutosporica: Sporidii [> Picnidii] (*Puccinia Balsamitae* Rab.).

III. . . . . . , Ecidii, forma uredosporica; forma teleutosporica: Sporidii [> Ecidii] . (*Puccinia Apii* Desm.).

IV. . . . . . . , ... ; forma uredosporica: forma teleutosporica: Sporidii [> forma uredosporica] . . . (*Puccinia Allii* Rud.) (fig. 121:B).

V. . . . . . . , ... ; forma teleutosporica: Sporidii [> forma teleutosporica] . . (*Puccinia Malvacearum* Mont.). (fig. 121:C).

Le Uredinee imperfette comprendono forme sempre mancanti dello stato teleutosporico od almeno delle quali finora le teleutospore non sono state rinvenute. Le recenti ricerche specialmente sull'eteroicismo

delle Uredinee ànno di molto ridotto il gruppo, una volta assai cospicuo, delle Uredinee inferiori, riportando moltissime forme al ciclo evolutivo di Uredinee superiori.

Si riferiscono al g. *Aecidium* quelle forme imperfette di cui è nota solo la forma ecidica come ad esempio nell'*Aec. Ranunculacearum* DC., al g. *Caeoma* quelle forme che presentano specie di ecidi sprovvisti di peridio (*Caeoma confluens* SCHR.), al g. *Uredo* quelle che presentano come forma più evoluta la sola forma di uredospore (*Uredo alpestris* SCHR.), ecc.

Omoicismo ed eteroicismo. Si dicono Uredinee omoiche od autoiche quelle che compiono tutto il loro ciclo evolutivo semplice o complesso sulla stessa matrice come ad esempio l'*Uromyces Fabae,* la *Puccinia Violae* che ànno tutte le loro forme evolutive: picnidii ecidi, uredosori, teleutosori sviluppati e succedentisi sulle loro rispettive matrici; si dicono invece eteroiche quelle Uredinee che presentano alcuni stadi di sviluppo (picnidico-ecidico) su una matrice e gli altri stadi (uredo-teleutosporico) su un'altra matrice. La dimostrazione dell'eteroicismo nelle Uredinee venne data la prima volta dal DE BARY nel 1864-65 a proposito della *Puccinia graminis* (1). Egli venne tratto a questa importantissima scoperta da una leggenda popolare secondo la quale il *Crespino* (*Berberis vulgaris*) era una pianta malefica per la coltivazione del grano ed esercitava una fatale influenza sui cereali che erano danneggiatissimi dalla ruggine, quando questo arbustino si trovava casualmente nelle siepi vicine. Nel secolo XVIII il parlamento di Rouen prescriveva la distruzione del *Berberis* dalla vicinanza dei campi coltivati a grano, consimili editti vennero emanati fin dal Medio Evo in diverse località.

DE BARY volle spiegare scientificamente questa sinistra influenza che esercitava il *Berberis* e la sua relazione colle ruggini dei cereali. Si conosceva sul Crespino una forma di ruggine designata come *Aecidium Berberidis* GMEL., ma si credeva specie assolutamente indipendente da *Uredo linearis* e da *Puccinia graminis* che vivevano sul grano. Con pazienti esperienze il DE BARY riuscì a dimostrare che invece la forma di *Aecidium* consociata ad una forma picnidica non erano che i primi stadi di sviluppo della ruggine del grano, ma che vivevano su altra matrice. Egli provò che seminando delle ecidiospore in

(1) DE BARY A., *Neue Untersuch. ueb. die Uredineen, insbesondere die Entwickel. d. Puccinia graminis* (Monats. Berichte d. Akad. d. Wissenschaft. z., Berlin, 1865).

germinazione su foglie di Crespino non si aveva infezione, mentre portate sulle foglie di grano producevano micelio interno: si sviluppava una tacca d'infezione e compariva una forma riproduttiva non però del tipo *Aecidium*, ma perfettamente identica all'*Uredo linearis* dalla quale poi per generazioni consecutive si passava alla forma teleutosporica di *Puccinia* (*P. graminis*). Così dimostrò che dalle teleutospore germinanti si costituivano degli sporidi (basidiospore) incapaci di infettare le foglie di grano, ma che germinavano egregiamente nel Crespino producendo le forme picnidico-ecidiosporiche. Con queste esperienze potè provare brillantemente per la prima volta il fenomeno dell'eteroicismo nelle Uredinee. In seguito il DE BARY dimostrava i rapporti tra le forme riproduttive della ruggine striata (*Puccinia Rubigo-vera*) viventi sui cereali e certe forme di *Aecidium* viventi sulle Borraginee; nel 1866 l'OERSTED stabiliva i rapporti tra le forme picnidico-ecidiche di *Roestelia* e la forma teleutosporica dei *Gymnosporangium*. Gli studi successivi di FUCKEL, di CORNU, di SCHROETER e quelli più recenti e recentissimi di MAGNUS, PLOWRIGHT, KLEBAHN, E. FISCHER, ROSTRUP, ecc. dimostrarono che moltissime sono le specie eteroiche delle Uredinee, mentre ai tempi del DE BARY il loro numero era assai limitato poichè le prove sperimentali non erano state stabilite che per pochissime specie.

La scoperta dell'eteroicismo delle Uredinee fatta dal DE BARY non solo ebbe una importanza scientifica grandissima, illuminando un punto ancora oscuro della vita e della diffusione delle Uredinee, ma una importanza pratica notevolissima perchè si trovò, come conseguenza diretta della scoperta, che la distruzione delle piante ospiti intermedie e spontanee poteva alleviare di molto la diffusione della malattia e quindi i danni.

Diffusione e conservazione dei germi delle Uredinee. Gli organi di diffusione delle ruggini sono gli sporidi, le ecidiospore e le uredospore, le teleutospore rappresentano invece organi di conservazione, germi destinati a passar l'inverno ed a costituire gli sporidi nella primavera successiva. La diffusione della malattia può effettuarsi da pianta a pianta; quando si tratti di coltivazioni intensive le spore da una pianta ammalata possono facilmente passare alle piante sane di modo che la malattia in condizioni favorevoli di sviluppo può assumere larghe proporzioni. Per gli sporidi si costituiscono talora picnidii ed ecidi, altre volte solo ecidi, in certe specie uredospore, in altre infine subito teleutospore.

Dalle ecidiospore si formano le uredospore: queste rappresentano

essenzialmente spore di diffusione durante la primavera e l'estate poichè ànno diverse generazioni e perchè germinano con grande facilità. Il vento, gli animali, insetti specialmente, possono concorrere alla diffusione sia degli sporidi che delle ecidiospore e delle uredospore. Ove si tratti di forme eteroiche la presenza dell'ospite intermedio e la sua vicinanza cogli ospiti definitivi favorisce notevolmente il passaggio del fungo da quello a questi e così agevola la diffusione della malattia.

Però è stato osservato che talora la propagazione della ruggine è ostacolata dalla distanza, che basta qualche volta una distanza di una ventina di metri dagli ospiti intermedi delle forme eteroiche perchè certe ruggini non possano propagarsi da essi agli ospiti definitivi, che le ecidiospore e le uredospore perdono in ambiente sfavorevole (asciutto e caldo) la proprietà germinativa, che le teleutospore in certe condizioni durante la primavera non riescono a germinare. Per queste cause lo sviluppo delle ruggini dovrebbe essere meno intenso di quello che si suol verificare e la loro diffusione dovrebbe essere meno rapida di quella che è in realtà: per spiegare la comparsa e la diffusione delle ruggini anche quando si verificherebbero condizioni contrarie bisogna ammettere che la loro propagazione possa talora effettuarsi all'infuori degli organi destinati a tale ufficio. Eriksson à potuto constatare che nella *Puccinia graminis* le ecidiospore potrebbero passare dal Crespino al grano solo quando la prima pianta ospite si trovi non più distante di 10-25 metri, di più avrebbe osservato che tale specie di ruggine è anche diffusa e dannosa in regioni ove il Crespino non vegeta come nelle Indie inglesi e nell'Australia ed inoltre avrebbe provato con esperienze che tenendo al riparo sotto campane di vetro fin dall'inizio della loro germinazione delle piantine di grano per evitare qualsiasi infezione dall'esterno, la ruggine ciò nonostante poteva fare la sua comparsa. Da queste osservazioni egli venne alla conclusione che il germe delle ruggini può trovarsi anche nei semi ove sarebbe migrato dagli organi fiorali colpiti della pianta madre, di modo che la malattia potrebbe essere fino ad un certo punto ereditaria potendosi talora sviluppare su piante che non ànno avuto contatto nè con sporidi, nè con ecidiospore, nè con uredospore. Per spiegare la conservazione del germe del parassita nel seme ed il suo passaggio quindi sulla giovane piantina egli formulò una ingegnosa teoria che egli appoggerebbe con dei dati di fatto e delle osservazioni scientifiche, teoria detta del *micoplasma* (1). Con questa teoria l'Eriksson

(1) Eriksson, J., *Sur l'origine et la propagation de la rouille des céréales par la semence* (Ann. d. Sc. Nat. Botan., VIII sér. T. XIV-XV, p. 1-284).

ammette che nelle cellule dei semi il fungo si trovi annidato sotto forma di una massa plasmatica (*micoplasma*) che vivrebbe come in simbiosi col plasma delle cellule ospiti, simbiosi che egli designa col nome di *simbiosi micoplasmatica*. Da questo micoplasma in condizioni particolari si differenzierebbero speciali corpuscoli miceliari che inizierebbero la fase vegetativa del fungo. I corpuscoli miceliari uscendo dalle cellule e sviluppandosi negli spazi intercellulari darebbero luogo al micelio definitivo.

Mediante accurati processi di tecnica microscopica l'Eriksson sarebbe riuscito a dimostrare l'esistenza reale di questo micoplasma. Egli avrebbe trovato in foglie di grano attaccate dalla *Puccinia glumarum* cellule con un contenuto finamente granuloso e vacuolare che sarebbe il micoplasma vivente in simbiosi col protoplasma dell'ospite. Egli sarebbe riuscito a colorarlo in violetto pallido col metodo di fissazione e di colorazione del Flemming. Durante l'inverno si troverebbe nell'ospite solamente questa forma del parassita senza traccia alcuna di micelio. All'epoca della comparsa della forma uredosporica nelle foglie di grano (in Svezia nel mese di giugno) avrebbe constatato la presenza di una massa plasmatica filamentosa, non distinta da setti, tra le cellule e gli spazi intercellulari del parenchima fogliare in prossimità delle macchie rugginose, che egli considera come un protomicelio cioè uno stadio di passaggio tra il micoplasma ed il vero micelio. In questo protomicelio più tardi si farebbero distinti numerosi nuclei, mentre nelle vicine cellule dei tessuti invasi si effettuerebbe una notevole ipertrofia del nucleo cellulare, mentre si sviluppa il primo austorio. In una terza fase il protomicelio per la comparsa di setti si differenzierebbe in un vero micelio, si costituirebbe sotto l'epidermide uno pseudoparenchima a forma come di stroma (fase di imenio), da cui poi si originano le spore (1).

La teoria di Eriksson venne fin dal principio combattuta seriamente da diversi micologi e patologi ed in particolar modo dal Marshall Ward, dal Klebahn, dal Linhart, dal Massee e da altri ancora.

Marshall Ward ritiene falsa ed inverosimile la teoria di Eriksson ed interpreta i corpiccioli miceliari che, secondo questo autore sarebbero derivati dal micoplasma, come semplici austori del fungo di-

(1) Eriksson, J., *Sur l'appareil végétatif de la Rouille jaune des céréales* (Compt. rend. de l'Acad. d. Sc. de Paris, 1903, t. CXXXVII, p. 578). Cfr. anche G. B. Traverso, *La Teoria del Micoplasma di Eriksson* (in Bull. della Soc. Bot. Ital., 1903, p. 311).

staccatisi dalle ife. Secondo KLEBAHN (1) la ruggine non sarebbe ereditaria come vorrebbe ERIKSSON e non sarebbe localizzata nei semi allo stato di micoplasma. Secondo l'autore la malattia si propagherebbe esclusivamente per germi esterni e lo svernamento potrebbe effettuarsi allo stato di *Uredo*. ERIKSSON pur ammettendo la possibilità di svernamento della forma uredosporica dubita che tale forma in primavera riproduca infezione; secondo lui l'*Uredo glumarum* che si presenta già nell'autunno sulle giovani piantine di grano proverrebbe da un germe interno. Per la *Puccinia graminis* la forma di *Aecidium* vivente sul *Berberis* avrebbe solo importanza per la propagazione del parassita per quelle piante ospiti su cui vive la forma specializzata fornita di ecidio, per quelle che ne sono prive la vicinanza con tale forma di ecidio non à alcun interesse, quindi secondo l'autore l'importanza già attribuita al *Berberis* nella diffusione della ruggine dei cereali non rappresenterebbe che un errore storico. La *Puccinia graminis* passerebbe l'inverno nè sotto forma di *Uredo* nè di micelio, ma solo allo stato micoplasmatico.

Comunque sia l'ardita teoria dell'ERIKSSON se soddisfa in molti punti e se può avere un fondamento di verità, non à ancora ricevuto al momento attuale quella completa dilucidazione scientifica necessaria perchè scompaia ogni dubbio sì da poterne far sicuro affidamento per spiegare la vita vegetativa delle ruggini durante l'inverno e la loro propagazione all'infuori dei germi di diffusione.

Parassitismo. Le ruggini sono parassiti obbligati ed endogeni. Esse sottraggono alla pianta ospite sostanze alimentari distruggendo quindi il protoplasma. Per l'alterazione dei cloroplastidi gli organi attaccati presentano da prima fenomeni clorotici più o meno evidenti. Secondo MARSHALL WARD esisterebbero in alcune ruggini speciali enzimi o toxine capaci di produrre profonde alterazioni sulle cellule delle piante ospiti. Molte specie di ruggini sono parassiti specializzati cioè non vivono che in dipendenza di speciali piante nutritrici e benchè alcune di esse non differiscano tra di loro notevolmente per caratteri morfologici, sono però biologicamente distinte non infettando che determinate piante ospiti. Studiando le Uredinee nei loro rapporti colle piante ospiti, molti insigni micologi quali l'ERIKSSON, il CARLETON, il KLEBAHN, ecc., sono stati indotti a scindere alcune specie prima studiate solo morfologicamente in altre specie o forme o razze biologiche.

(1) KLEBAHN, H., *Die wirtswechselnden Rostpilze*, Berlin (Gebr. Born., 1904).

L'Eriksson studiando il gruppo delle ruggini dei cereali trovò che le tre specie *Puccinia graminis, P. rubigo-vera* e *P. coronata* dal punto di vista biologico si dovevano scindere in varie altre specie a loro volta comprendenti parecchie razze biologiche. Avvenne qui quel che pure si effettuò per l'*Ustilago segetum* che venne suddivisa in diverse altre specie distinte tra di loro più biologicamente che morfologicamente. L'Eriksson distingue delle ruggini dei cereali due gruppi di forme biologiche; alcune *ben fissate,* altre *meno ben fissate.* Le prime possono essere legate:

1.° Ad una o più specie di piante nutritrici congeneri (*parassiti isofagi*): per esempio la *Puccinia dispersa* che vive sulla segala, la *P. holcina* che vive sull'*Holcus lanatus,* la *P. Triseti* che si sviluppa sul *Trisetum flavescens,* ecc.

2.° A più specie di piante nutritrici meno congeneri (*parassiti eterofagi*). Esempio: *Puccinia graminis* forma speciale *Secalis* che vive sulla *Secale cereale,* sull'*Hordeum vulgare,* sul *Triticum repens,* sul *Bromus secalinus,* ecc.; la *P. graminis* forma speciale *Avenae* che vive sulla *Avena sativa, Dactylis glomerata,* sugli *Alopecurus, Milium,* ecc.

Le forme meno ben fisse sarebbero proprie a certe piante nutritrici congeneri, ma potrebbero anche comunicarsi ad altre specie. Esempio: *Puccinia graminis* forma speciale *Tritici* che vive sul *Triticum vulgare,* ma può anche comunicarsi alle specie dei generi *Hordeum, Secale, Avena,* ecc.

In base alle sue osservazioni l'Eriksson (1) fece delle tre antiche specie di ruggini dei cereali ben dodici specie e numerose forme speciali così distinte:

N.°	Antiche specie	N.°	Specie nuove	Forme specializzate
I.	*Puccinia graminis* Pers. (Aecid. Berberidis)	1.	*P. graminis* Pers. (Aec. Berberidis)	1. *Secalis* (su Segala, Orzo, Bromo, ecc.). 2. *Avenae* (su *Avena, Dactylis,* ecc.). 3. *Tritici* (su *Triticum*). 4. *Airae* (su *Aira*). 5. *Agrostis* (su *Agrostis*). 6. *Poae* (su *Poa*).
		2.	*P. Phlei-pratensis* Erikss. et Henn. (senza ecidio)	
II.	*Puccinia Rubigo-vera* DC. (Aec. Asperifolii)	3.	*P. glumarum* Erikss. et Henn. (senza ecidio)	1. *Tritici.* 2. *Secalis.* 3. *Hordei.* 4. *Elymi.* 5. *Agropyri.*

(1) Confrontare per la bibliografia: Eriksson J., *Principaux résultats des recherches sur la Rouille des Céréales* (Rev. de Botan., 1898, X, p. 335).

N.°	Antiche specie	N.°	Specie nuove	Forme specializzate
		4.	*P. dispersa* Erikss. et Henn. (Aec. Anchusae)	
		5.	*P. triticina* Eriks. (senza ecidio)	
		6.	*P. bromina* Eriks. (senza ecidio)	
		7.	*P. agropyrina* Eriks (senza ecidio)	
		8.	*P. holcina* Erikss. (senza ecidio)	
		9.	*P. Triseti* Erikss. (senza ecidio)	
		10.	*P. simplex* Erikss. et Henn. (senza ecidio)	
III.	*Puccinia coronata* Corda. (Aec. Rhamni)	11.	*P. coronifera* Kleb. (Aec. Catharticae)	1. *Avenae.* 2. *Alopecuri.* 3. *Festucae.* 4. *Lolii.* 5. *Glyceriae.* 6. *Holci.*
		12.	*P. coronata* Cda. (Aec. Frangulae)	1. *Calamagrostis.* 2. *Phalaridis.* 3. *Agrostis.* 4. *Agropyri.* 5. *Holci.*

Secondo Eriksson la specializzazione non riguarderebbe solo la forma teleutosporica, ma si estenderebbe anche alla uredosporica: ogni forma biologica avrebbe la sua *Uredo* e, quando esiste, anche il suo *Aecidium* con proprietà biologiche speciali benchè non differiscano per caratteri morfologici da *Uredo* e da *Aecidium* appartenenti ad altre forme e viventi su altre matrici.

Klebahn, che si è dimostrato contrario alla teoria del micoplasma di Eriksson, conferma invece le vedute di questo autore per riguardo alla specializzazione ed ammette l'esistenza di varietà biologiche, così afferma che nella *Puccinia graminis* forma speciale *Secalis* Eriks. et Henn. le uredospore infettano solo la segala e l'orzo e non il frumento e l'avena, che le uredospore della *Puccinia graminis* forma speciale *Tritici* Eriks. et Henn. infettano il frumento e talora l'orzo ed altre graminacee, che quelle della *P. graminis* forma speciale *Avenae* Eriks. et Henn. infettano l'avena, la *Dactylis* e talora il miglio, ma non la segala, nè il frumento, nè l'orzo (1).

Queste osservazioni ànno non solo una grande importanza scientifica, ma ànno anche un enorme interesse pratico poichè si può ov-

(1) Klebahn H., *Die wirtswechselnden Rostpilze*, Berlino (Gebr. Borntraeger, 1904).

viare ai danni prodotti da una larga diffusione della ruggine di un dato cereale, seminando nell'anno successivo un altro cereale che non venga attaccato da quella determinata forma di ruggine.

Azione patogena degli Uredinei. Per le ragioni più sopra indicate le ruggini possono determinare malattie di esaurimento: le alterazioni cellulari, la scomparsa della clorofilla producono ingiallimento ed indebolimento e quindi il seccume e la caduta delle foglie. Alcuni uredinei sono capaci poi di produrre delle deformazioni o delle ipertrofie talora strane e curiose. Le forme ecidico-spermogoniche dell'*Uromyces Pisi* e dell'*Ur. striatus* che vivono sull'*Euphorbia Cyparissias* determinano su questa pianta l'abortimento dei rami fiorali; i cauli si presentano per lo più semplici, giallicci, le foglie anzichè essere lineari e sottili, diventano obovato-lanceolate, corte e spesse; i cespuglietti formati da tali piante attaccate sono del tutto caratteristici e completamente diversi dalle piante normali e sane. I *Gymnosporangium* nella loro forma ecidica (*Roestelia*) producono tumoretti sulle foglie e sui piccioli, nella forma teleutosporica ingrossamento e deformazioni dei rami delle piante ospiti. L'*Aecidium elatinum* forma sui rami di Abete delle scope di strega: il micelio vivendo nel cilindro corticale e nel cambio causa irregolare sviluppo della massa legnosa: si formano ingrossamenti, tumori di consistenza legnosa presso ai quali si svolgono dei rametti che crescono affastellati e che portano foglie più corte e più larghe. Notevoli pure sono le deformazioni causate sui giovani rami di pino dal *Caeoma pinitorquum* i quali, in seguito ad irregolare sviluppo del germoglio si incurvano, prendendo talora la forma di un *S*.

Condizioni propizie o contrarie allo sviluppo delle ruggini. La umidità e la temperatura moderata sono condizioni favorevolissime per lo sviluppo delle uredinee, la prima sopratutto: per quanto riguarda la temperatura si sa che molte uredinee si sviluppano anche a bassa temperatura, per esempio, in certi inverni non molto freddi non è raro riscontrare forme di *Uredo* su graminacee pratensi e talora anche su cereali. Secondo CHRISTMAN le uredospore delle Uredinee non perdono la facoltà germinativa durante l'inverno, nemmeno quando vengano esposte per qualche tempo a temperature sotto 0° C. Secondo ERIKSSON l'abbassamento della temperatura fino a 0° C., aumenterebbe spesso l'attività germinativa delle spore delle Uredinee. DIETEL fa notare che le Uredinee proprie di climi poco umidi ànno sotto l'esosporio delle teleutospore uno stato protettore ricco d'acqua. Le specie di climi umidi avrebbero teleutospore capaci di germinare

subito alla maturazione, quelle di climi più freddi avrebbero teleutospore solo germinanti dopo riposo invernale. PFEFFER, MASSEE, MIYOSHI ed altri autori sono di opinione che la penetrazione delle ruggini in una determinata pianta ospite sia dovuta ad una azione chemiotattica da questa esercitata sul fungo. L'immunità che presenterebbero certe piante alle ruggini sarebbe dovuta, secondo questi autori, alla mancanza di sostanze chemiotattiche attrattive.

È stato dimostrato che le concimazioni possono avere un'influenza diretta sullo sviluppo delle ruggini a seconda delle sostanze che vengono adoperate. Secondo SORAUER, KÖCH, ecc. le forti concimazioni azotate favoriscono lo sviluppo delle ruggini, tanto date sotto forma di nitrati che di solfato di ammonio o di stallatico. I superfosfati invece sarebbero di ostacolo allo sviluppo delle Uredinee: ciò sarebbe dovuto al fatto che i nitrati allungano il periodo vegetativo, mentre i composti a base di fosforo accelerando lo sviluppo delle piante contrariano l'invasione delle ruggini (1). Secondo il KISSEL (2) ed altri autori le concimazioni fosfatiche provocherebbero un maggiore ispessimento nelle membrane cellulari in tutti i tessuti.

L'epoca della semina potrebbe pur avere influenza sullo sviluppo di certe ruggini: è stato dimostrato che i piselli seminati in ritardo sono più facilmente colpiti dall' *Uromyces Pisi* perchè la cuticola è più sottile al momento dello sviluppo del fungo.

Mezzi di lotta contro le ruggini. Riservandoci di parlare dei singoli mezzi di lotta a proposito di ciascuna malattia daremo solo qui un breve cenno generale sui mezzi che si possono adottare per combatterle o prevenirle. I mezzi di lotta diretti non sono sempre praticamente applicabili, per esempio nel caso dei cereali: si possono adoperare invece efficacemente contro le ruggini che attaccano piante ortensi o di giardino. Il solfato di rame nella poltiglia bordolese sarebbe molto efficace e così altri sali e composti cuprici. Anche i polisolfuri alcalini al 3-5 ‰ potrebbero essere impiegati con successo.

Per le ruggini dei cereali che sono le forme più dannose e che, secondo l'opinione di HILTNER e SORAUER, sarebbero malattie di disposizione non è possibile alcun trattamento diretto ed il migliore

(1) SORAUER P. *Vorarbeiten für eine internationale Statistik der Getreideroste* (Zeitschr. f. Pflanzenk. Bd. XIX, 1909, p. 193-286); KÖCK, in Mitth. d. k. k. Landw. Bakter. u. Pflanzenschutz. in Wien, 1907.

(2) Cfr. MONTEMARTINI L., *La ruggine dei cereali in rapporto colla concimazione* (Riv. di Patol. Veg., IV, 1909, n. 4, p. 53-56).

modo per poterle combattere è quello di ricorrere alla selezione per ottenere varietà di cereali resistenti. Si conoscono oggidì varietà di grano resistentissime alla ruggine ed il *Rieti* sta in prima linea. Con prove di selezione ed incrocii si possono ottenere in ogni regione qualità di grani resistenti e produttivi.

La distruzione delle piante ospiti intermedie come *Crespino, Borraginee,* ecc. non è sempre praticamente possibile, nè da essa si possono sperare risultati completi e soddisfacenti poichè si sa che alcune forme di ruggini si sviluppano indipendentemente da forme ecidiche: quando poi il germe potesse realmente annidarsi nel seme come vorrebbe l'ERIKSSON colla sua teoria del micoplasma, allora ben si capisce la inutilità della distruzione degli ospiti intermedi.

Classificazione delle Uredinee. Seguendo un criterio moderno si distinguono le Uredinee nelle seguenti famiglie, comprendenti diversi generi dei quali io qui accenno solo a quelli che ànno specie interessanti la Patologia Vegetale (1):

Fam. 1.ª *Pucciniacee:* Teleutospore ordinariamente pedicellate, continue o pluricellulari, riunite in sori ora polverulenti, ora compatti, ora gelatinosi, germinanti per protobasidi settati: uredospore continue, non disposte a catenella; ecidi con o senza pseudoperidio.

A. Teleutospore libere, mai incluse entro massa gelatinosa.

1. Teleutospore 1-cellulari.

a. Uredospore aculeolate, verrucose o liscie su tutta la loro superficie . . . . . G. *Uromyces* (figura 120:5-6).

b. Uredospore liscie da un lato . . . . . G. *Hemileia.*

2. Teleutospore 2-cellulari: ecidi con pseudoperidio G. *Puccinia* (figura 120:7-8).

3. Teleutospore pluricellulari, a diversi setti trasversali . . . . G. *Phragmidium* (figura 120:9).

B. Teleutospore incluse in una massa gelatinosa, bicellulari, fornite di pedicello assai lungo . G. *Gymnosporangium.*

Fam. 2.ª *Cronartiacee:* Teleutospore 1-cellulari, sessili, disposte in serie e formanti sori cilindrici o verruciformi. Ecidi con pseudoperidio.

---

(1) Cfr. TROTTER A., *Uredinales in Flora Ital. Cryptogama.* Rocca S. Casciano 1908, p. 22; HARIOT P., *Les Urédinées* (O. Doin, Paris, p. 102).

A. Sori teleutosporiferi nudi.
1. Sori a forma di cuscinetto . . . . . G. *Chrysomyxa.*
2. Sori cilindracei, setoliformi: teleutospore riunite in serie . . . . G. *Cronartium* (figura 120:10).

B. Sori teleutosporiferi circondati da peridio. Teleutospore disposte in acervuli ecidiiformi . G. *Endophyllum.*

Fam. 3.ª *Coleosporiacee:* Teleutospore sessili, apparentemente quadricellulari, disposte in sori crostiformi in un solo od in doppio strato.

A. Uredospore isolate: ecidio con peridio a cupola G. *Ochrospora.*
B. Uredospore catenellate: ecidio con peridio a pustola . . . . G. *Coleosporium* (figura 120:11).

Fam. 4.ª *Melampsoracee:* Teleutospore sessili, continue o pluricellulari, disposte in soro crostiforme appiattito, in una sola serie. Ecidi con o senza peridio.

A. Teleutospore continue: uredospore fornite di parafisi ingrossate alla sommità . . . G. *Melampsora* (figura 120:12).
B. Teleutospore settate verticalmente, disposte in sori crostiformi, a membrana bruna . . G. *Pucciniastrum.*

Fam. I. — *Pucciniacee* Dietel.

G. Uromyces Link.

Questo genere è caratterizzato dalla presenza di teleutospore continue, fornite di pedicello persistente o deciduo: l'episporio bruno, liscio o verrucoso presenta spesso alla estremità una papilla ed un unico poro di germinazione. Le uredospore sono 1-cellulari, semplici, con episporio liscio o più spesso verrucoso od aculeato: in alcune specie anche mancano. Picnidi ed ecidi in alcune specie presenti in altre mancanti.

I. Specie parassite su Chenopodiacee coltivate.

241. UROMYCES BETAE (Pers.) Kühn.

N. ital. Ruggine della Barbabietola.

N. stran. Rouille de la betterave; Rost der Runkel-und Zuckerrüben, Beet-leaf Rust.

Attacca la barbabietola da zucchero e la bietola da coste (*Beta vulgaris* var. *Cicla*) provocando disseccamento delle foglie e riuscendo

talora assai dannosa alla coltivazione di queste piante. È frequente in tutta l'Italia, nelle altre nazioni d'Europa ed in America.

Caratteri esterni della malattia. Si presenta sulle foglie durante l'estate con macchie un po' rotondate, di color rosso-bruno, manifeste su entrambe le pagine: sulle macchie compaiono pustoline numerose, brune, da cui erompe una polvere giallo-bruna: in autunno le pustoline ànno un colore più scuro e così la polvere che da esse vien fuori (figura 122:1-2). Le foglie colpite diventano qua e la clorotiche, poi ingialliscono del tutto, quindi imbruniscono e disseccano. Talora sono attaccate solo le foglie della periferia, altre volte anche quelle del centro della rosetta ed allora i danni sono più gravi perchè o la pianta dissecca o la vegetazione diventa molto stentata.

Caratteri del parassita. Una sezione condotta attraverso le macchie fogliari quando queste cominciano a manifestarsi lascia distinguere al microscopio un micelio a calibro irregolare, settato, intercellulare, fornito di austori che penetrano nelle cavità cellulari. Da questo micelio si produce al di sotto dell'epidermide uno straterello ifenchimatoso, specie di stroma, il quale dalla parte superiore produce su brevi filamenti semplici delle spore ovali o globose, continue, ad episporio punteggiato di color giallo-bruno, misuranti 23-32 × 17-24 μ. Rappresentano le uredospore e costituiscono la generazione estiva del parassita (figura 122:3). Sollevando l'epidermide queste uredospore formano le pustoline od uredosori che sono di color bruno castagno, minuti, per lo più disposti come a circolo su ogni macchia fogliare. Più tardi,

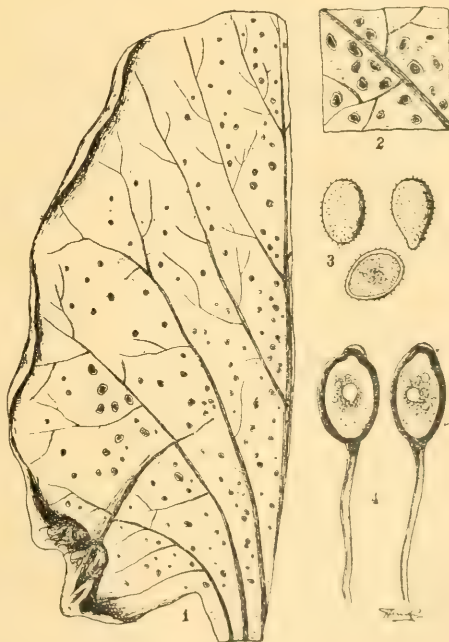


Fig. 122.

Ruggine della barbabietola.

1. Porzione di foglia di bietola colpita dalla ruggine. 2. Piccola parte della stessa mostrante i sori più ingranditi. 3. Uredospore. 4. Teleutospore di *Uromyces Betae* (tutte originali).

cioè verso l'autunno, sulle stesse macchie compare l'altra forma riproduttiva con pustoline (teleutosori) press'a poco dello stesso aspetto degli uredosori, ma però di un colore più scuro. Da tali pustoline erompono delle spore (teleutospore) arrotondate, ellittiche od ovali, di color bruno-nerastro, con episporio molto spesso e liscio, fornite alla loro estremità di una papilla incolore ed alla loro base di un pedicello gracile però facilmente caduco (fig. 122:4). Misurano 22-32 × 16-20 μ. Secondo il KÜHN che à diligentemente studiato il ciclo di sviluppo di questa uredinea, le teleutospore rimarrebbero in riposo durante l'inverno a terra, sulle foglie disseccate e non germinerebbero che nella primavera seguente. In condizioni opportune di umidità emetterebbero allora dall'estremità un tubo promicelico (protobasidio) clavato, con qualche setto lateralmente al quale si producono sporidi che portati dal vento o da qualche altra causa sulle lamine o sui piccioli delle giovani barbabietole nate da seme nell'aprile-maggio producono altre due forme riproduttive cioè picnidii ed ecidii che presentano la forma e costituzione già descritta e caratteristica per le Uredinee. Dagli ecidi erompono numerose ecidiospore angolose, giallastre che cadendo su altre foglie di bietola germinano producendo un promicelio che si allunga fino ad incontrare uno stoma che attraversa per svolgersi poi in micelio definitivo nei tessuti del mesofillo. Da questo micelio prendono poi origine i sori uredosporiferi che fanno la loro apparsa sul finir della primavera o nell'estate. Si tratta quindi di una uredinea omoica a ciclo evolutivo completo.

Mezzi di difesa. Per impedire la diffusione di questa malattia si consiglia di togliere tutte le foglie disseccate per opera del parassita avvertendo di non lasciarle sul terreno e nemmeno di buttarle in concimaia, ma di bruciarle poichè nel suolo come nel concime le teleutospore si trovano in ottime condizioni per mantenere le loro proprietà germinative, contaminando poi coi loro sporidi le nuove piantagioni nella primavera seguente. È stata sperimentata anche con ottimi risultati la poltiglia bordolese da usarsi preventivamente: il trattamento è però solo conveniente quando si tratti di piantagioni non molto estese, quando si trattasse di coltivazioni estesissime di bietole da zucchero costituirebbe una spesa piuttosto elevata di materiale e di mano d'opera, che sarebbe però compensata dalla miglior qualità del prodotto tanto più che la poltiglia bordolese impedirebbe anche lo sviluppo di altre crittogame parassite e dannosissime alla bietola (*Peronospora Schachtii, Cercospora betaecola*, ecc.).

II. Specie parassite di Cariofillacee.

242. UROMYCES CARYOPHYLLINUS (Schr.) Schröter.

N. d. malattia. Ruggine del Garofano.

Questa uredinea comunissima, si ritrova su diverse cariofillacee e colpisce talvolta abbastanza gravemente nelle colture intensive e nelle serre diverse specie o varietà di garofani coltivati: *Dianthus caryophyllus* e var., *D. sinensis, D. superbus,* ecc.

Sulle foglie e talora sui cauli erbacei si manifestano sulle piante colpite da questa ruggine da prima delle pustoline od uredosori piccoli, sparsi, bruni, da cui erompono uredospore globose od ellittiche, aculeolate, di color bruno pallido, misuranti 20-35 × 20-26 μ. Consociati a quelli o poco dopo si manifestano altre pustole o teleutosori disposti a strie allungate specialmente sugli steli, talora confluenti, oppure subrotondi (sulle foglie) di color bruno-nerastro. Le teleutospore sono globose od ovali, con episporio liscio, fortemente bruno e molto ispessito all'apice, misuranti 20-30 × 15-20. Non sono conosciuti gli ecidii ed i picnidii.

Cure. Si previene lo sviluppo della malattia col fare trattamenti con poltiglia bordolese leggera, coll'isolare le piante fortemente colpite, coll'aerare frequentemente le serre a garofani per diminuire il grado di umidità dell'ambiente, coll'alternare le colture ove i garofani sono coltivati in piena terra, sospendendone la coltivazione in quegli appezzamenti che annualmente sono più colpiti.

III. Specie parassite di Leguminose.

243. UROMYCES FABAE (Pers.) De Bary.

N. ital. Ruggine della Fava.

N. stran. Rouille de la fève; Wickenrost, Rost der Saubohnen; Bean Rust.

È un parassita omoico comunissimo che colpisce diverse leguminose appartenenti ai generi *Vicia* (*V. Faba, V. sativa,* ecc.): *Lathyrus, Ervum,* ecc. Si svolge sulle foglie e sugli steli ed in certe annate riesce disastroso alle coltivazioni della fava. È notissimo in Europa ed in America.

Caratteri esterni della malattia. Nella primavera, specialmente in seguito a pioggie, appaiono assai spesso su macchioline irregolari, decolorate delle foglie della fava delle pustoline numerose erompenti con una polvere color tabacco, alle quali più tardi si consociano pustole con polvere nerastra che si svolgono anche copiosamente sui piccioli fogliari e sugli steli, presentando ivi forma allungata, ovale od ellittica, superficie assai convessa ed una fessura longitudinale da cui escono

poi le teleutospore (fig. 123:1-3). Le piante colpite anneriscono e disseccano: quando la malattia si presenta su vasta estensione, il che non è raro, le zone colpite del campo si presentano annerite fortemente, quasi le piante fossero state bruciate. In tal caso è compromesso in gran parte il raccolto perchè le fave colpite prima della maturazione dei baccelli presentano questi incompletamente sviluppati, vuoti all'interno o con semi piccoli o deformati.



Fig. 123.
Ruggine della fava.

1. Porzione di stelo di fava con foglie colpite dalla malattia. 2. Teleutosori su porzione di stelo (più ingranditi). 3. Porzione di foglia con uredosori (i più chiari) e teleutosori (i più scuri) di *Uromyces Fabae*. 4. Uredospore. 5. Teleutospore (tutte originali).

Caratteri del parassita. Le pustoline bruniccie che appaiono sulle foglie in primavera sono formate dagli uredosori che si presentano su entrambe le pagine fogliari: le uredospore sono globose, echinulate e misurano 21-28 × 18-25 μ. (fig. 123:4); i teleutosori specialmente ipofilli, o caulicoli o peticolicoli sono nerastri, rotondi od allungati, per un certo tempo rivestiti dall'epidermide, poi erompenti (figura 123:2-3): le teleutospore sono ovate o clavato-ellittiche, sono rotondate o poco acuminate all'apice, ànno episporio bruno-nerastro e liscio, misurano 25-40 × 18-28 μ. eccettuato il pedicello che è lunghissimo e persistente (fig. 123:5). Le teleutospore germinano in primavera producendo sporidi che penetrano attraverso la cuticola, sviluppano in uno spazio di 24 ore un micelio definitivo negli spazi intercellulari da cui si formano picnidii e quindi ecidii, rarissimi però sulla fava.

Le spore degli ecidi produrrebbero un promicelio che attraversando uno stoma, svolgerebbe nell'interno delle foglie il micelio definitivo e quindi dopo 6-8 giorni la forma uredosporica.

La biologia di questa specie venne studiata dal De Bary, il quale chiarì su questa il fenomeno del polimorfismo delle Uredinee. Il Plowright (1) in seguito con prove di infezione riuscì a dimostrare che il parassita colpisce oltre la fava altre specie del g. *Vicia*, del g. *Lathyrus* e del g. *Ervum*. Ulteriori studi di Jordi (2) ànno provato che le uredospore della fava possono infettare la *Vicia Cracca*, *V. villosa*, *V. striata*, *V. angustifolia*, *V. hirsuta*, *V. onobrychioides*, *V. sepium*, *V. sativa*, il *Lathyrus montanus*, *L. vernus*, *L. niger*, l'*Ervum Ervilia*, l'*E. Lens* ed il *Tetragonolobus purpureus*. Il Jordi distinguerebbe però di questa specie alcune forme biologiche.

Mezzi di lotta. Se si tratta di fave od altre leguminose da foraggio colpite si può coll'anticipare la falciatura, effettuandola alla prima apparsa della malattia, salvare il raccolto: come misura preventiva nelle località più infestate dal parassita si può seminare insieme alle leguminose da foraggio anche delle graminacee (avena, ecc.) per fare erbai, per diminuire la possibilità della diffusione della malattia. Se le fave debbono servire per il loro baccello o pel loro seme convien seminarle a filari distanziati, facendo anche nella primavera uno o due trattamenti con poltiglia bordolese. Le fave seccate per malattia debbono essere bruciate, non utilizzate come strame, nè date in pasto al bestiame cui determinerebbero anche disturbi gastrici con sintomi di avvelenamento secondo quanto riferisce l'Ostermann.

244. UROMYCES APPENDICULATUS (Pers.) Lév.

(Sinon. *U. Phaseoli* Wint.).

N. ital. Ruggine del fagiolo.

N. stran. Rouille des haricots; Rost der Gartenbohnen; Bohnenrost; French Bean Rust.

Colpisce i fagioli, particolarmente le varietà nane e si ritrova frequentemente sui fagioli che vengono coltivati a filari tra il mais o negli orti in località umide o poco soleggiate. Produce danni talora abbastanza gravi poichè fa seccare oltre le foglie anche i cauli, distruggendo il raccolto.

Caratteri esterni della malattia. Le foglie colpite dalla malattia presentano qua e là zone gialliccie, che diventano numerose, confluiscono di modo che le lamine si presentano clorotiche, poi imbruni-

---

(1) Plowright in Garden. Chronicle, 1888, p. 18 e 135.

(2) Jordi E., *Beitr. z. kenntniss der Papilionaceen bewohnend. Uromyces arten*, Centralbl. f. Bakter. u. Parasit. Abth., II, XI 1904, p. 763-795).

scono e disseccano. Sulle chiazze compaiono poi delle pustoline assai numerose, piccole da alcune delle quali erompe una polvere bruniccia, da altre una polvere quasi nerastra che talora imbratta la superficie fogliare (fig. 124:1).



Fig. 124.
Ruggine del fagiolo.

1. Foglia di fagiolo colpita dal parassita (le chiazze nere sono i teleutosori, le tratteggiate gli uredosori). 2. Uredospore. 3. Teleutospore di *Uromyces appendiculatus* (tutte originali).

Caratteri del parassita. Gli uredosori sono piccoli, subrotondi, sparsi o confluenti, di un colore bruno pallido: contengono uredospore ellittiche o rotonde, bruno-chiare, fornite di episporio leggermente aculeolato, misuranti 24-33 × 16-20 μ. (fig. 124:2); i teleutosori sono a quelli frammisti e press'a poco della stessa forma ed egualmente disposti, però di color bruno-nerastro, polverulenti: le teleutospore sono ellittiche o globose ad episporio spesso, liscio, bruno-scuro, con grossa papilla apicale jalina, misuranti 26-35 × 20-26 μ. (figura 124:3). Gli ecidi si formano in primavera: sono disposti in macchie annulari, contengono ecidiospore ad episporio punteggiato, jaline che portate sulle foglie della stessa pianta producono poi la forma uredosporica. Il ciclo evolutivo di questa uredinea venne studiato dal De Bary.

Mezzi di cura. Per impedire che le teleutospore si conservino sugli steli secchi dei fagioli durante l'inverno, conviene sradicare ed ammucchiare le piante colpite dopo il raccolto, bruciandole. Secondo le esperienze del Whetzel (1), che indica la malattia come molto dan-

(1) Whetzel, H., *Some diseases of Beans*, Bull. n. 239 of Cornell. Universit. Ithaca 1906, p. 199-214.

nosa negli orti agli Stati Uniti d'America, la poltiglia bordolese usata preventivamente sui fagioli od anche alla prima apparsa della malattia darebbe risultati ottimi.

245. UROMYCES TRIFOLII (Hedw.) Lév.

N. d. malattia. Ruggine del Trifoglio; *Rouille du Trèfle, Kleerost.*

Attacca diverse specie del g. *Trifolium* ed in particolar modo: *Tr. repens, Tr. pratense, Tr. incarnatum, Tr. hybridum, Tr. medium, T. ochroleucum,* ecc., riuscendo, specie nei prati irrigui di pianura od umidi delle vallate, assai dannoso agli erbai.

Caratteri esterni della malattia. Sulle nervature fogliari e sui picciòli specialmente del *Trifolium repens,* raramente di altre specie, si manifestano in primavera delle pustoline gialle, prominenti, agglomerate che producono talora deformazione dell'organo colpito e che rappresentano la forma ecidica. Le forme che si susseguono comunissime anche sugli altri *Trifolium* provocano delle piccole macchie gialle subrotonde al centro delle quali si manifestano poi pustoline bruno chiare o nerastre: le chiazze gialle poi si allargano, confluiscono insieme, le foglie colpite si accartocciano e disseccano.

Caratteri del parassita. Gli ecidii, preceduti dai picnidii compaiono sui picciòli e sulle nervature fogliari, che deformano, del *Trifolium repens* (raramente su *Tr. incarnatum* e *pratense*) verso il mese di maggio: dalle ecidiospore germinanti su foglie si origina la forma uredosporica, caratterizzata da uredosori subrotondi, di colore castagno-bruno, erompenti e cinti dall'epidermide sollevata contenenti uredospore irregolarmente globose od ellittiche, aculeolate misuranti 22-26 $\times$ 18-20 μ. I teleutosori piccoli e di forma subrotonda sulle lamine, sono assai più grossi ed allungati sui picciòli che rigonfiano qua e là e presentano teleutospore ellittiche, con episporio bruno-nerastro, liscio, all'apice provvedute di una papilla un po' bruna e misuranti 20-35 $\times$ 15-22 μ. Il parassita non solo svernerebbe allo stato di teleutospore, ma anche di micelio che sopravvivrebbe sugli organi colpiti nell'autunno.

Mezzi di cura. Non vi è che anticipare la falciatura per prevenire l'estensione della malattia: se questa avesse molto danneggiato alcuni punti del trifogliaio conviene ivi falciare accuratamente le piante assai attaccate, avvertendo di non darle in pasto al bestiame che ne soffrirebbe, ma lasciandole essicare fuori del campo e quindi bruciandole.

246. UROMYCES PISI (Pers.) De Bary.

N. ital. Ruggine del Pisello.

N. stran. Rouille du Pois; Rost der Erbsen, Erbsenrost; Peage Rust.

È questa una specie eteroica, sviluppando i picnidii e gli ecidii sull'*Euphorbia cyparissias* e la forma uredo-teleutosporica sui *Pisum, Lathyrus* e *Vicia*. È comunissima, ma in generale non molto dannosa sui piselli, poichè si svolge per lo più quando questi ànno già quasi terminato la loro fruttificazione.



Fig. 125.
Ruggine del pisello.
1. Porzione di stelo di *Euphorbia cyparissias* colle foglie alterate dalla forma ecidica dell'*Uromyces Pisi*. 2. Una foglia della stessa pianta isolata, vista dalla pagina inferiore più ingrandita con ecidii e picnidii. 3. Foglia d pisello colle pustole teleutosporiche dell' *Uromyces Pisi*. 4. Sezione longitudinale di ecidio e picnidio. 5. Ecidiospore. 6. Uredospore. 7. Teleutospore (tutte originali).

Caratteri della malattia e del parassita. Le forme che attaccano l'*Euphorbia cyparissias* e che iniziano il ciclo evolutivo del fungo producono una strana deformazione in questa volgarissima pianta ospite. I cespuglietti di questa pianta erbacea allorchè sono colpiti si distinguono molto bene da quelli sani fin dal principio di marzo perchè presentano fusti semplici, lunghi ed esili, anzichè ramificati ad ombrello all'estremità: non producono fiori: le foglie, lineari e strette nelle piante sane sono qui ellittiche e di un giallo caratteristico quindi fortemente clorotiche (fig. 125:1): su tali foglie — che sono pure alquanto carnose — compaiono prima sulla pagina superiore dei piccoli punticini aranciati, fittissimi, stipati che sono i picnidii: nella pagina inferiore compaiono poi gli ecidii che sono uniformemente distribuiti, sì da occuparla quasi per intiero, ad orificio rotondo, con bordo (pseudoperidio) bianco, fortemente laciniato (fig. 125:2,4). Le ecidiospore disposte in regolari catenelle da cui poi si staccano sono angolose, verrucose, di color giallo aranciato e

misurano 17-26 μ. di diametro (fig. 125:5). Portate sulle foglie dei piselli e di qualche altra leguminosa (*Lathyrus, Vicia*) germinano e producono infezione, determinando chiazze gialliccie sulle quali compaiono prima degli uredosori per lo più ipofilli, sparsi, orbicolari, pallidamente bruni, contenenti uredospore globulose od ovali, gialle, aculeolate di 18-25 μ. di diametro (fig. 125:6). I teleutosori si svolgono sia sulle lamine che sui picciòli che sulle ampie stipole e sui cauli, sono subrotondi, talora piuttosto grossi, erompenti e nero polverulenti (fig. 125:3). Le teleutospore sono globose od ovali con episporio bruno-nerastro leggermente punteggiato, appena ispessito all'apice e misurano 18-32 ⩪ 15-21 μ. (fig. 125:7).

Secondo le ricerche del Jordi (1) di questa specie vi sarebbero due forme biologiche, di cui una vivrebbe ed infetterebbe solo la *Vicia cracca* e l'altra il *Lathyrus pratensis* ed il *Pisum sativum*.

Lotta. L'epoca dello sviluppo del fungo non coincidendo col periodo di maggiore fruttificazione del pisello, ma generalmente al momento in cui la vegetazione è già rallentata, cioè nel giugno, i danni che ne conseguono dall'attacco sono assai lievi. Quindi è raro si debba ricorrere a misure difensive, nel qual caso si potrebbe consigliare vantaggiosamente l'uso della poltiglia bordolese e la bruciatura degli steli secchi e colpiti dopo il raccolto.

247. UROMYCES STRIATUS Schroet.

N. d. malattia. Ruggine dell'Erba medica; *Luzernerost, Schneckenkleerost.*

Anche questa è una specie eteroica che presenta pure la sua forma picnidico-ecidica sulle Euforbie e particolarmente sull' *Euphorbia cyparissias* che deforma pure in modo non molto diverso dalla specie precedente. Qui però le piantine colpite restano più piccole e tendono al nanismo, le foglie diventano più corte e più larghe di quelle colpite dalla forma ecidica dell'*Uromyces pisi.*

I picnidii e gli ecidii non differiscono però nell'aspetto da quelli di questa specie. Le ecidiospore possono infettare diverse specie dei generi *Medicago* (*M. sativa, media, falcata,* ecc.), *Onobrychis, Trifolium, Vicia, Lotus,* ecc. Sulle foglie di queste leguminose ed in particolar modo della medica appaiono su piccole chiazze gialle fogliari, che poi si allargano e confluiscono, degli uredosori sparsi, di

(1) Jordi E., *Weitere Untersuchungen über Uromyces Pisi* (Pers) *D. B.* Centralbl. f. Bakter. und Parasit., II, Bd. 13, 1904, p. 64-72.

color castagno-chiaro, rotondati, non rivestiti da epidermide sollevata, da cui erompono uredospore subglobose di 17-23 μ. di diametro, bruno-pallide, aculeolate: più tardi si formano i teleutosori similmente costituiti, ma di colore più scuro, contenenti teleutospore ovali od ellittiche, di color bruno-castagno, all'apice con piccola papilla e con episporio striato longitudinalmente, misuranti 18-28 × 14-20 μ.

Danni e mezzi di lotta. La malattia è frequente, raramente però veramente dannosa ai medicai. Nel caso minacciasse di essere contagiosa non c'è che anticipare la falciatura e seguire quei consigli già indicati a proposito della ruggine del trifoglio.

G. Hemileia Berk. et Br.

È caratterizzato da uredospore liscie da un lato e verrucose dall'altro: le teleutospore assai rare sono unicellulari e ricordano quelle del genere precedente. I picnidii e gli ecidii sono ignoti. Merita un cenno la seguente specie che produce immensi danni a pianta coltivata ed importantissima non però delle nostre regioni:

248. HEMILEIA VASTATRIX Berk. et Br.

N. d. malattia. Ruggine del Caffè; *Rouille du Caféier; Kaffeeblattkrankheit; Coffee-leaf Disease, Red spot.*

Questa malattia dannosissima alle piantagioni di caffè nelle regioni tropicali venne scoperta nel 1868 a Ceylon ove, secondo quanto riferisce il Delacroix (1), nel 1878 apportava una perdita di ben cinquanta milioni di lire, quindi venne anche riscontrata alle isole della Riunione, al Madagascar, in America, ecc. Si sviluppa in condizioni favorevoli di umidità dal luglio alla fine di settembre ed è favorita dai venti del sud-ovest (monsoni), caldo-umidi che spirano precisamente in tale periodo. Le foglie colpite cadono rapidamente così che le piante si presentano talora quasi completamente defogliate. Nei tessuti fogliari si distingue un micelio intercellulare, piuttosto dilatato, fornito di grosse gocciole oleose rosse che nelle cellule produce austori globosi: dagli stomi sorgono gli uredosori polverulenti, di color aranciato che si sviluppano su macchie fogliari giallastre nella pagina inferiore, poi livide o brune al disopra, più tardi grigie inferiormente, più o meno decolorate e con un'areola aranciata:

(1) Delacroix, *Les maladies et les ennemis des Caféiers*, 1900, p. 24.

le uredospore sono da prima jaline e quasi liscie, mescolate a parafisi, ovali, più tardi diventano verrucose da un lato e misurano 30-35 μ. di lunghezza. Le teleutospore sono talora mescolate assieme alle uredospore, più larghe che alte, liscie, di color aranciato e fornite di corto pedicello. Secondo il FABER (1) che recentemente à studiato la biologia del parassita l'infezione alle foglie di caffè avverrebbe specialmente per le uredospore che germinando svilupperebbero un promicelio il quale però si insinua nelle foglie attraverso le aperture stomatiche della pagina inferiore. L'umidità ne favorisce la germinazione però non la penetrazione negli stomi che avverrebbe sol quando l'ambiente diventa asciutto.

Mezzi di lotta. Nelle località danneggiate si effettua la raccolta e la distruzione delle foglie ammalate, si disinfettano i semi prima della semina e si fanno alcuni trattamenti con poltiglia zuccherata che è molto più aderente della bordolese prima della stagione delle pioggie. È stato osservato che certe varietà di caffè sarebbero più resistenti e nella coltivazione di queste si avrebbe un altro mezzo per porre un freno allo sviluppo del male.

G. Puccinia PERS.

Questo genere venne fondato dal MICHELI nel 1729 per designare forme di funghi ora riferite ad altri generi di questo stesso gruppo delle Uredinales; dal PERSOON nel 1797 venne emendato e caratterizzato. Presenta molte affinità col g. *Uromyces*: così i picnidii, gli ecidii, le uredospore sono egualmente conformate che in tale genere: si distingue per la presenza di teleutospore tipicamente bicellulari (raramente 1-cellulari o pluricellulari), producenti un tubo di germinazione per ogni loculo, tubo che costituisce un protobasidio settato fornito di basidiospore (sporidioli) ovali o reniformi per lo più jaline. Il genere è assai ricco di specie alcune autoiche, altre eteroiche, alcune a ciclo evolutivo completo, altre a ciclo ridotto talora alle sole forme teleutosporica e basidiosporica.

Vi si comprendono molte specie parassite: noi ci intratterremo solo di quelle più interessanti, disponendole secondo un ordine sistematico delle matrici.

---

(1) FABER F. C., in Bericht. d. deut. Bot. Gesell., XXVIII, 1910. p. 138-147.

I. Specie parassite di Graminacee (Cereali).

In questo gruppo si presentano subito prime per ordine di importanza le ruggini dei cereali che erano, prima delle interessanti ricerche dell'ERIKSSON, riferite alle tre specie: *Puccinia graminis* PERS.; *P. rubigo-vera* (DC.) WINTER; *P. coronata* CORDA. Seguendo la nomenclatura moderna tali specie rappresentano oggidì dei gruppi di altre specie caratterizzate morfologicamente o solo biologicamente ed è perciò conveniente attenersi a questi nuovi criteri che ànno un serio fondamento scientifico ed una notevole importanza pratica: perciò le specie delle ruggini dei cereali verranno qui designate coi nomi proposti da ERIKSSON, HENNING, KLEBAHN, ecc.

249. PUCCINIA GRAMINIS PERS. ERIKSS.

F. ecidica: *Aecidium Berberidis* PERS.

F. uredosporica: *Uredo linearis* PERS.

N. ital. Ruggine lineare o ruggine comune del grano.

N. stran. Rouille linéaire, r. commune; Schwarzrost; Black stem Rust of Wheat, Oats, Rye.

Questa ruggine attacca il grano, l'avena, l'orzo, la segala nonchè molte graminacee spontanee, presentando però diverse forme biologiche come dirò più sotto. Essa è ovunque diffusa e dannosa nel vecchio come nel nuovo Continente, nell'emisfero boreale come nell'emisfero australe e si sviluppa con maggiore intensità là ove albergano le piante ospiti intermedie: *Berberis vulgaris* e *Mahonia Aquifolium* su cui avviene la produzione delle forme picnidiche ed ecidiche. È dunque una specie eteroica: è stato constatato però che essa può svilupparsi talora anche senza la presenza delle piante ospiti sopra accennate essendo capace di formare e di trasmettere infezione anche all'infuori della forma teleutosporica.

Caratteri esterni della malattia. Questa ruggine si sviluppa sugli steli, sulle guaine fogliari, sulle foglie ed anche sulle glume e glumette dei cereali suddetti. Verso la fine di maggio o sul principio di giugno compaiono sugli organi indicati delle pustole allungate nel senso delle nervature, ovali o lineari di color giallo-aranciato o quasi rossastro da prima coperte dall'epidermide poi erompenti in una polvere rugginosa (fig. 126: 2). Le foglie anche prima della apparsa di tali pustole presentano qua e là chiazze clorotiche che poi si allargano, confluiscono ed occupano buona parte della lamina che avvizzisce e a poco a poco dissecca accartocciandosi e presentando colore rosso-bruno. Anche le guaine mostrano simile alterazione: gli steli si presentano

sofferenti e se l'attacco è forte prima della spigatura viene compromessa l'emissione, la fioritura e la maturazione della spiga con grave danno al raccolto. In certi casi il numero sterminato di pustole che ricopre foglie, guaine, culmi e che si può riscontrare su tutte le piante del cereale nel campo provoca uno sviluppo così abbondante di polvere rugginosa che il terreno sottostante ne resta ricoperto di un sottile strato e gli abiti dei mietitori ne possono venire arrossati. Più tardi sulle lamine fogliari e più frequentemente sulle guaine e sugli steli compaiono delle strie disposte nel senso delle nervature o costole, lineari, di color nero da cui erompe poi una polvere nerastra però meno copiosa di quella prodotta dalla ruggine gialla (fig. 126 : 3). Quest'altra forma si sviluppa poco prima della mietitura sulle parti già state colpite dalle pustole rossastre.

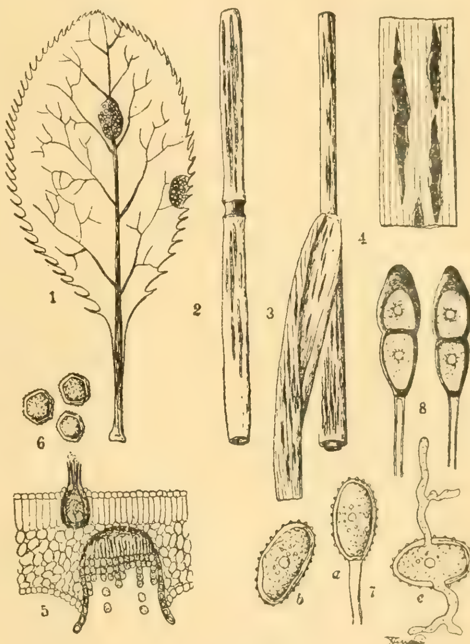


Fig. 126.
Ruggine lineare del grano.

1. Foglia di crespino colpita dall'*Aecidium Berberidis*. 2. Porzione di stelo di grano con uredosori. 3. Porzione di stelo e foglia con teleutosori. 4. Teleutosori di *Puccinia graminis* più ingranditi. 5. Sezione longitudinale di ecidio e picnidio di *Aecidium Berberidis*. 6. Ecidiospore. 7. Uredospore: *a* giovane, *b* matura, *c* germinante. 8. Teleutospore (tutte originali).

In primavera sulle foglie del Crespino (*Berberis vulgaris*) o sui frutti di questa pianta e della *Mahonia Aquifolium* è facile vedere le alterazioni che il fungo produce nei primi stadi del suo sviluppo. Sulle foglie si producono delle macchie giallorossastre arrotondate, in corrispondenza alla pagina superiore si notano piccoli puntini neri (orificio dei picnidii), mentre nella pagina inferiore si svolgono pustoline gialle, numerose, che sui frutti sono talora fittamente riunite, rendendoli deformi (126 : 1). Le pustoline sono circolari, minute, con un piccolo margine rivoltato e da esse pure erompe una polvere giallastra. Naturalmente queste alterazioni sul Crespino e sulla Mahonia non ànno importanza per queste piante, come vedremo però riescono pericolose pei cereali che da esse possono ricevere l'infezione.

Caratteri del parassita. Le forme che si svolgono sui cereali sono la uredosporica e la teleutosporica, quelle che invadono il Crespino e la Mahonia la picnidica e l'ecidiosporica. Le pustole allungate, giallo aranciate o rossastre, talora distinte o parallele, altre volte confluenti sono gli uredosori in cui si osservano le uredospore ovali oblunghe od ellittiche, sostenute da breve pedicello da cui poi si disarticolano facilmente, di color giallo e con episporio finamente aculeolato, misuranti circa 24-45 × 14-21 μ. (fig. 126:7). Vengono facilmente asportate dal vento e se cadono su una foglia del cereale adatto in condizioni favorevoli di umidità e di calore germinano in un periodo di 2-3 ore producendo uno o due tubi germinativi che si insinuano attraverso le aperture stomatiche e svolgendo il micelio definitivo nel parenchima fogliare provocano lo sviluppo di una tacca d'infezione. Dopo 8-10 giorni dalla germinazione della uredospora e dalla penetrazione del suo promicelio nelle foglie su queste si produce una nuova pustola uredosporica. Si possono così succedere 5-6 generazioni di uredospore. Dopo circa un paio di settimane dall'apparsa della forma di *Uredo* si rende manifesta la forma di *Puccinia* (teleutosporica). I teleutosori sono lineari, disposti nel senso delle nervature fogliari o delle striature del culmo e delle guaine, ànno color nero e sono erompenti (fig. 126:4). Le teleutospore sono bicellulari, oblunghe, clavate, arrotondate od un po' acuminate verso l'estremità ed ivi più ispessite, liscie, di colore bruno-scuro o nerastro, misuranti 34-60 × 12-22 μ.; presentano un pedicello giallastro, persistente, lungo fino a 60 μ. (fig. 126:8). Queste spore rappresentano gli organi di svernamento del fungo. Passano l'inverno sulla paglia infetta, sul terreno e germinano poi nella primavera successiva. Da ogni cellula si può svolgere un promicelio (protobasidio) che presenta verso l'alto qualche setto trasversale: in corrispondenza ad ogni articolo si sviluppa uno sporidiolo (basidiospora). Questi sporidioli germinano facilmente non però sulle foglie di grano, ma sulle giovani foglie del *Berberis vulgaris* oppure sui giovani frutti di questa pianta e della *Mahonia Aquifolium.* Su tali organi producono infezione: sulle macchie rosso-giallastre delle foglie del Crespino, in corrispondenza della pagina superiore si distinguono piccoli puntini neri che sono le aperture dei picnidii, annidati nel palizzata ed erompenti per la loro apertura coronata di setole jaline: dentro ai picnidii vi sono piccolissime sporuline o spermazi che si sviluppano all'estremità di esili filamenti tappezzanti tutta la cavità interna del picnidio. Dal lato opposto dei picnidii, cioè sulla pagina inferiore, disposti in piccoli gruppi si trovano gli ecidii, forniti di pseudoperidio a

bordo diritto, laciniato, biancastro (fig. 126:5): negli ecidii sonvi stipate catenelle di ecidiospore subpoliedriche, liscie, leggermente aranciate, della dimensione di 14-26 μ. (fig. 126:6). Le ecidiospore germinano quando dal vento o da altre cause vengono a cadere sulle foglie delle graminacee ospiti: dopo 8-10 giorni si à la comparsa della prima pustola uredosporica. Questo caso di eteroicismo venne constatato la prima volta dal DE BARY fino dal 1853.

ERIKSSON distingue di questa specie varie razze biologiche viventi su cereali coltivati e su graminacee spontanee. Le più importanti forme specializzate dal punto di vista pratico sarebbero le seguenti: *Puccinia graminis* f. sp. *Tritici* che si sviluppa essenzialmente sul *Triticum vulgare* e solo occasionalmente sulla *Secale cereale, Hordeum vulgare* ed *Avena sativa.*

Puccinia graminis f. sp. *Secalis* che attacca *Secale cereale, Hordeum vulgare* ed altre specie, *Agropyrum repens, caninum,* ecc.

Puccinia graminis f. sp. *Avenae* che si svolge su *Avena sativa, A. elatior, sterilis, Dactylis glomerata* e molte altre graminacee spontanee ancora.

La specializzazione di queste forme riguarda non solo lo stadio di *Uredo,* ma anche lo stadio di *Aecidium.* Così, per esempio, una uredospora della *P. graminis* dell'avena, come una ecidiospora di *Aecidium Berberidis* sviluppatosi da uno sporidiolo di teleutospora di *P. graminis* f. *Avenae,* possono solo infettare l'avena fra i cereali e non mai la segala, l'orzo od il grano.

Condizioni favorevoli di sviluppo e danni. Lo sviluppo di questa e delle altre ruggini dei cereali di cui dirò in appresso dipende da una somma di circostanze alcune delle quali esterne, altre interne. ERIKSSON ed HENNING in un loro importantissimo lavoro (1) fanno un minuto ed accurato studio di tutti i fattori che possono aiutare lo sviluppo delle ruggini. Tra le cause esterne si deve tener conto della località e delle condizioni di umidità del suolo, delle proprietà fisiche del terreno, delle proprietà chimiche, dell'epoca della seminagione, della germinazione, della fruttificazione, della temperatura, ecc. Per indagare le cause interne bisogna studiare la diversa suscettibilità dei grani all'attacco delle ruggini, la loro struttura anatomica in rapporto specialmente allo spessore delle membrane cellulari, al numero degli stomi, alla presenza sulla cuticola di cera o di peli, allo sviluppo

(1) ERIKSSON J., HENNING E., *Die Getreideroste, ihre Geschichte und Natur.* Stockholm 1896, p. 259-324.

degli elementi meccanici e di assimilazione. Si deve tener conto inoltre della conservazione dei germi del parassita, poichè secondo l'ERIKSSON essa si effettuerebbe anche indipendentemente dalla presenza delle teleutospore e la diffusione della malattia potrebbe avvenire anche senza gli ospiti intermediari (*Berberis* o *Mahonia*) come avrebbe constatato nell'India e nell'Australia ove tali piante mancano o sono rarissime ed ove pure la malattia è diffusa sul grano. Secondo l'autore questo parassita potrebbe conservarsi in uno stato micoplasmatico, riproducendo poi a primavera direttamente le uredospore. Secondo l'ERIKSSON le ecidiospore dal Crespino al grano potrebbero solo produrre infezione entro un raggio di 10 a 25 m., talora anche esse sarebbero incapaci di germinare, quindi la presenza del *Berberis* non avrebbe quella straordinaria importanza attribuitagli dal DE BARY. Esperienze di ERIKSSON fatte tra il 1890-1894 dimostrarono che le teleutospore della ruggine nera non germinano se non quando sono in presenza dell'aria e nelle circostanze ordinarie esposte a tutte le influenze meteoriche. Le paglie fresche e le stoppie lasciate sui campi rappresentano quindi il miglior mezzo per la propagazione della malattia. Per quanto riguarda l'azione dei concimi SORAUER (1) osserva che le forti concimazioni azotate favoriscono lo sviluppo della ruggine, mentre i composti a base di fosforo accelerando lo sviluppo della pianta contrarierebbero lo svolgimento delle ruggini. Interessanti esperienze eseguite dal MONTEMARTINI (2) confermano le vedute di SORAUER, di BROOKS e di altri autori a questo riguardo, dimostrando che effettivamente le concimazioni a base di fosfati esercitano azione sfavorevole alla ruggine e quindi benefica allo sviluppo dei cereali.

Quanto ai danni che la ruggine lineare produce, essi sono gravissimi. In Italia sono memorande alcune annate in cui questa ruggine produsse effetti disastrosi, come nel 1872 in Alta Italia, nel 1877 nel Leccese, nel 1879 nel Bolognese, nella Lombardia, nell'Emilia, nell'Italia meridionale, ecc. nel 1884 in cui produsse la distruzione del raccolto negli Abruzzi ed in Sardegna. Oltre i danni immediati che produce al raccolto è stato constatato che anche la paglia infetta riesce dannosa al bestiame. Secondo RISLER produrrebbe irritazioni intestinali, coliche, ecc. Anche la polvere rugginosa infiltrandosi nelle

(1) SORAUER P., *Vorarbeiten für eine internationale Statistik der Getreideroste* (Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. XIX, 1909, p. 193-286).

(2) MONTEMARTINI L., *La ruggine dei cereali in rapporto colla concimazione*. Riv. di Patol. Veget., IV, 1909, n. 4, p. 53-56.

vie aeree durante le operazioni di mietitura e di trebbiatura potrebbe produrre qualche inconveniente ai lavoratori ed operai addetti a tale operazione.

Resistenza e predisposizione dei cereali alla ruggine. Numerosissime esperienze ed osservazioni eseguite e raccolte da studiosi e pratici su quasi tutte le varietà di grani coltivati nelle diverse parti del mondo ànno provato incontrastabilmente che esiste tra varietà e varietà, tra razza e razza comportamento notevolmente diverso di fronte a questa ed alle altre ruggini che danneggiano i cereali. Alcune varietà mostrano una notevole resistenza, mentre nelle stesse condizioni di ambiente altre si presentano singolarmente predisposte. Il grado maggiore o minore di resistenza di alcune varietà può essere talora solo in relazione con certe condizioni estrinseche, mutando le quali muta il loro comportamento, altre volte invece la resistenza è un fenomeno acquisito per selezione ed ereditario oppure può essere dovuta a caratteri anatomici, a maggiore sviluppo dei tessuti protettori o meccanici che si oppongono alla penetrazione del germe parassitario. In generale i frumenti maggiormente danneggiati sono quelli più produttivi, a semi farinacei, a fogliame ampio e molle di colore verde-cupo che crescono specialmente in siti di pianura, più umidi: quelli che resistono di più avrebbero, secondo l'opinione del Cobb, ordinariamente fogliame più stretto, eretto ad epidermide più resistente e stomi assai piccoli, culmi rigidi ed insieme alle foglie glaucescenti per abbondante cera. Queste ultime varietà crescono essenzialmente in luoghi secchi. Le condizioni di ambiente ed in particolar modo la umidità del clima e del terreno possono facilmente influire su quelle varietà la cui resistenza dipenda esclusivamente dal fatto che nei loro paesi d'origine crescono in siti ed in climi asciutti, così il Vilmorin osserva che avendo introdotto dall'Australia, dall'America del Nord, in Francia varietà resistentissime ed assai produttive di grani, queste coltivate nel clima umido dei dintorni di Parigi dopo poco tempo perdettero completamente la loro resistenza alle ruggini e la loro produttività. Per contrapposto certe varietà di climi umidi portati in luoghi secchi se resistenti conservano e migliorano questa qualità, se predisposte possono dopo qualche tempo diventar meno soggette alla malattia.

La siccità o l'umidità dell'ambiente sono dunque due grandi fattori dai quali dipende la resistenza o la predisposizione della maggiore parte delle varietà dei cereali alle ruggini. Alcune varietà di grano pur tuttavia non avendo alcuna resistenza acquisita per eredi-

tarietà o per selezione sfuggono talora ai forti attacchi delle ruggini perchè ànno uno sviluppo rapido ed una maturazione anticipata, di modo che la pianta à portato a maturazione la spiga prima che le ruggini abbiano potuto produrre i loro effetti disastrosi. La varietà di grano che si trova in tali condizioni, molto nota a noi ed assai coltivata per la sua precocità è quella designata dai cerealicultori col nome di *Cologna Veneta.*

Le diligentissime e numerose esperienze fatte dal prof. STRAMPELLI, direttore della Stazione di Granicoltura di Rieti, in rapporto alla resistenza o meno delle principali varietà di grano da noi coltivate lo ànno indotto a distinguerle nei seguenti gruppi:

I. Varietà con resistenza massima: *Rieti.*

II. Varietà meno danneggiate: *Nonette de Lausanne, Duro di Medeal, Xeres, Australia, Petaniella, Cavallasca, Fucense.*

III. Varietà assai attaccate: *Rosso varesotto, Reno Val d'Olona, Cologna, Spinazzolese, Rosso gentile, Romanello, Tosello, Rosso prolifico aristato, Tummonia, Sihraif, Herison, Hunter, Bordeaux.*

IV. Varietà danneggiatissime: *Noè, Chiddam, Blood red di Scozia, Japht, Prince Albert, Red Chaft, Altkirch, Saint Laud, Fiandra, Teversan, Trump, Vittoria, Perle du Vaisement, Champagne, Polonia, Crepi, Durosella.*

Il GAROLA classifica tra le resistentissime alla ruggine il *Rieti,* il *Rosso di Scozia,* il *Dattel;* tra le resistenti il *Victoria;* il *Rosso di Ungheria,* il *Grano d'Australia;* tra le più attaccate: l'*Aleph, Roussellin, Noè, Touzelle rossa, Risciola di Napoli, Grigio di Saumur, Rosso di Saint Laud, Bordeaux, Bianco d'Ungheria, Principe Alberto.*

Naturalmente si possono trovare alcune differenze nel collocamento di alcune delle varietà in questa scala di resistenza per la ragione già citata che il loro comportamento rispetto alle ruggini è spesso influenzato da circostanze di ambiente.

Si dice anche che il grano di Rieti, da tutti ritenuto come resistentissimo, fuori del suo paese di origine perda più o meno rapidamente la caratteristica resistenza così che dopo alcuni anni degenerando per rispetto a tale qualità si renda necessario il ritorno al seme originario per riavere il tipo resistentissimo alla ruggine. La predisposizione e la resistenza delle varietà di grano alla ruggine sarebbero, secondo il BIFFEN (1) ed il BUTTLER (2), due caratteri antagonisti

(1) BIFFEN R. H., in Journal of Agricult. Science, I, 1905, n. 1.

(2) BUTTLER E. J., *The Bearing of Mendelism and Susceptibility of wheat to Rust* (ibid. 1, 1905, n. 3, p. 361-363).

e tali proprietà sarebbero soggette alle leggi Mendeliane: la predisposizione sarebbe il carattere dominante, l'immunità il remissivo e quindi la produzione per ibridismo di varietà resistenti o la comparsa di ibridi resistenti da razze predisposte o viceversa sarebbero fenomeni spiegabili coll'applicazione di tali leggi.

Quanto alla struttura anatomica che da alcuni viene invocata per provare la resistenza o meno di una varietà, questa non sempre in realtà riesce a spiegare esaurientemente il fenomeno. Di tale opinione è l'Eriksson (1) che non crede alla maggior resistenza di alcune varietà per una speciale struttura dell'epidermide fogliare e specialmente per la presenza di un forte rivestimento ceroso. Egli cita, ad esempio, le due varietà: Grano rosso quadrato di Sicilia ed il *Triticum dicoccum* var. *atratum* che pur avendo forte strato di cera sulla cuticola epidermica dei culmi e delle foglie sono assai suscettibili alle ruggini. Per l'Eriksson la suscettibilità generale alle ruggini dipende solo da quelle circostanze che possono agevolare o ritardare lo sviluppo di quelle speciali forme di ruggini.

Lotta contro la ruggine lineare. Trattamenti diretti contro le ruggini dei cereali anche dato che ne esistano non sono praticamente applicabili: la lotta quindi contro tali malattie si effettua esclusivamente con metodi preventivi, colturali e profilattici.

Siccome lo sviluppo della ruggine lineare viene agevolato dalla presenza del Crespino (*Berberis vulgaris*), arbusto comunissimo in molte località nelle siepi presso i campi, così si impone la distruzione presso i coltivi di questa pianta. Si avrà per risultato non certo l'assoluta scomparsa del parassita, poichè questo, ammessa la teoria dell'Eriksson, avrebbe altri modi di propagazione e di conservazione, ma almeno una diminuzione notevole dell'infezione. Questo è stato provato e dimostrato in centinaia di casi ed è storico il fatto che finchè lungo le linee ferroviarie del Sud della Francia e della Prussia Orientale si allevarono per difesa siepi di Crespino, la coltivazione del grano nei campi attigui si rese impossibile, ma appena, dopo la scoperta del De Bary, si fece obbligo alle Società ferroviarie di distruggerle, i grani poterono esser coltivati e crebbero sani e rigogliosi. I lavori profondi del suolo atti ad aerare il terreno, i drenaggi per liberarlo dalla quantità eccessiva di umidità sono pure pratiche colturali preventive atte a migliorare l'ambiente adatto alla coltura del grano. È

(1) Eriksson I., *Sur l'origine et la propagat. de la rouille des céréales par la semence* (Ann. d. Sc. Nat. Bot., VIII, sér. XIV-XV, Paris, 1902).

preferibile la semina a righe anzichè a spaglio: il frumento seminato a file riesce così meglio aerato ed illuminato, quindi si trova in condizioni meno favorevoli per lo sviluppo delle ruggini. Non è conveniente eccedere in concimi azotati poichè è cosa ormai nota che essi predispongono le piante all'attacco delle ruggini: meglio servirsi dei concimi fosfatici che rendono invece i grani più resistenti. La paglia infetta di ruggine non dovrà usarsi come lettiera pel bestiame o buttata in concimaia poichè se questa paglia che contiene teleutospore non è ben decomposta può apportare l'infezione nei campi. Sarebbe preferibile bruciarla utilizzando le ceneri: così sarebbe operazione vantaggiosissima dopo il raccolto di grano fortemente colpito di ruggine, ove fosse possibile, la bruciatura delle stoppie sempre ricche di spore di conservazione.

Importantissime esperienze di ERIKSSON eseguite tra il 1896 ed il 1897 ànno posto in luce che le teleutospore maturate l'anno precedente sono le sole che possono germinare nella primavera seguente. Così le paglie rugginose che ànno più di un anno non possono più propagare la ruggine, avendo le teleutospore perduto la facoltà germinativa. Alcuni agricoltori ànno provato che in certe circostanze la mietitura precoce attenua i danni che potrebbero derivare da una forte invasione di ruggine: tale metodo però non è sempre praticamente applicabile opponendosi talora serie difficoltà: ad ogni modo quando è possibile si può eseguire con risultati soddisfacenti.

LOVERDO (1) raccomanda un metodo preventivo un po' curioso, ma che certo può avere qualche benefico effetto, allo scopo di impedire la soverchia diffusione delle ruggini dei cereali nel momento in cui queste potrebbero produrre i maggiori danni. Il metodo è designato col nome di *cordage:* cordaggio dei grani. Consiste nel far scorrere dolcemente una lunga corda i cui due capi sono tenuti da due operai disposti ai due lati di un campo sulla parte superiore delle piante di grano in modo da scuoterle per far cadere le goccioline di rugiada o di pioggia sulle foglie o sui culmi, allo scopo di impedire la germinazione delle uredospore. L'operazione dovrebbe farsi durante od appena avvenuta la formazione della spiga ogni mattina al momento del levar del sole.

Il dott. GRIFFITHS (2) avendo in esperienze di laboratorio constatato che le spore delle ruggini dei cereali perdono la facoltà germi-

(1) LOVERDO J., *Les maladies Cryptogamiques des céréales*, Paris, 1892, pagina 203.

(2) GRIFFITHS B., in The Chemical News, vol. 59, p. 279.

nativa se immerse anche per breve tempo in una soluzione al 0,10 % di solfato di ferro, consiglia come misura preventiva di spargere nei campi solitamente infetti da ruggini durante l'estate o l'autunno del solfato di ferro del commercio in ragione di 100 kg. ogni ettaro di terreno. Tale sostanza oltre che disinfetta il terreno riuscirebbe anche vantaggiosa per lo sviluppo del frumento. Se è vera la teoria del micoplasma di ERIKSSON, il metodo di JENSEN, consistente nella sterilizzazione dei semi nell'acqua calda che oggidì si applica per prevenire lo sviluppo dei carboni dei cereali, dovrebbe avere anche qualche effetto sui germi delle ruggini quiescenti nelle cariossidi. Certo non sarebbe nel nostro caso un metodo preventivo sufficiente poichè lo sviluppo delle ruggini nella maggior parte dei casi si inizia per infezione dall'esterno.

Fra tutti il metodo migliore e veramente pratico è quello di coltivare in ogni regione quelle sole varietà di frumento che nelle località sono meno danneggiate dalle ruggini e più produttive. Si potranno introdurre semi originali di frumenti ritenuti resistentissimi e si potrà accentuarne queste proprietà colla selezione e la produttività collo incrocio. L'ERIKSSON (1) consiglia precisamente per difendersi dalle ruggini dei cereali di eseguire diligenti esperienze con tutte le varietà coltivate di grani nella regione per conoscere il loro comportamento di fronte alla ruggine. Tutte quelle varietà che in seguito a queste esperienze si mostreranno poco resistenti debbono essere abbandonate e si coltiveranno solo quelle che si manifestarono più resistenti alla ruggine, al freddo e nello stesso tempo si dimostrarono più precoci e più produttive. Egli consiglia inoltre di studiare bene le condizioni del suolo, l'azione dei concimi e tutte quelle circostanze che possono avere una qualche influenza sullo sviluppo delle ruggini. È di parere che colla selezione e gli incrocii si possa facilmente in ogni regione arrivare alla produzione di varietà e di razze nuove resistenti e produttive.

250. PUCCINIA DISPERSA, ERIKSS. ed HENN. (*P. Rubigo-vera* DC. pp.)

F. ecidica: *Aecidium Anchusae* ERIKSS. ed HENN. (*Aec. Asperifolii* PERS. pp.).

(1) ERIKSSON, *Sur l'origine et la propagation de la rouille par la semence* (Ann. Sc. Nat., 1902, XV, p. 154).

N. d. malattia. Ruggine striata della Segala: *Rouille brune, Roggenbraunrost; Brown rust.*

Questa specie attacca solo la segala (*Secale cereale* e *S. montanum*) manifestandosi nella sua forma uredosporica sulle foglie, per lo più nella pagina superiore, con pustole di colore rosso-bruno, piccole, subovate, brevi, mai lineari come nella specie precedente, disposte come in serie, di colore rosso-bruno (fig. 127:1,4). Poco dopo la comparsa di tali pustole sulla pagina superiore, si sviluppano dal lato opposto dei sori nerastri, disposti senza ordine, ellittici od alquanto allungati, non mai però lineari, coperti dall'epidermide. Rappresentano questi i teleutosori (fig. 127:2,5).

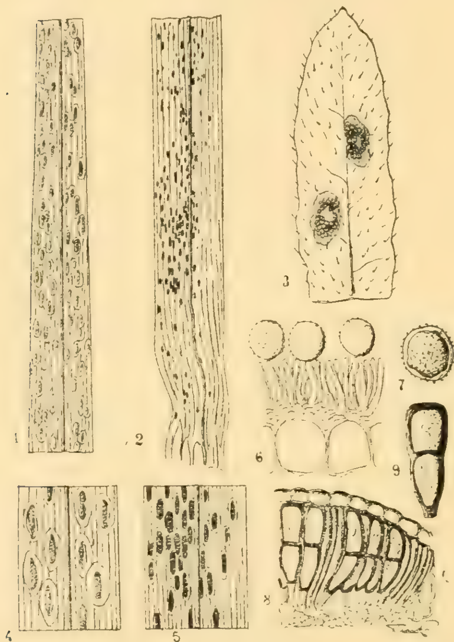


Fig. 127.
Ruggine striata della segala.

1. Foglia di segala colpita dalle pustole uredosporiche della *Puccinia dispersa*. 2. Id. coi teleutosori. 3. Foglia di *Anchusa* cogli ecidii. 4. Uredosori più ingranditi. 5. Teleutosori più ingranditi. 6. Sezione attraverso un uredosoro con uredospore. 7. Uredospora matura. 8. Sezione attraverso un teleutosoro. 9. Teleutospora isolata (tutte originali).

Le uredospore sono subrotonde, aculeate e germinano facilmente (f. 127:6,7): le teleutospore bicellulari tronche od arrotondate alla estremità sono aggruppate nei sori in speciali scompartimenti limitati da gruppi di filamenti sterili o parafisi (fig. 127:8,9). Le teleutospore non ànno bisogno di un lungo periodo di riposo per germinare; la formazione del protobasidio può già avvenire nell'autunno. Le basidiospore infettano le foglie e le porzioni giovani degli steli dell'*Anchusa arvensis* e dell'*A. officinalis* dando luogo alla formazione di numerosi ecidii giallastri (*Aecid. Anchusae*) che sono spesso stipati su un tratto di stelo o sulle foglie, dai quali vengono poi fuori le ecidiospore mature (fig. 127:3). Queste germinano molto facilmente e determinano infezione sulle foglie di segala. Dopo 8-10 giorni da che l'infezione è avvenuta sulle foglie di questa graminacea compaiono le prime pustole uredosporiche del parassita.

La malattia non sempre nè in tutte le località produce danni gravi. La lotta non è facile ed anche qui bisogna ricorrere esclusivamente a misure preventive. La distruzione delle *Anchusa,* erbe frequenti tra i seminati, di portamento abbastanza elevato e quindi facilmente riconoscibili è certo operazione opportunissima, solo che è impossibile eliminare del tutto queste piante così comuni anche nelle vicinanze dei coltivati, quindi non si deve fare un grande assegnamento sui risultati di tale pratica. La paglia infetta dovrà essere bruciata o se si adopera come lettiera pel bestiame, bisognerà guardarsi dall'usare il concime che se ne ottiene nei campi che vengono adibiti alla coltivazione della segala.

251. PUCCINIA TRITICINA Erikss. (*P. Rubigo-vera* DC. pp.).

N. d. malattia. Ruggine bruna del grano: *Rouille brune du Blé, Weizenbraunrost.*

Attacca solamente il grano e, secondo l'Eriksson, sarebbe diffusa in tutto l'Emisfero boreale. La forma uredosporica si manifesta con piccole pustole rosso-brune sulla pagina superiore: la forma teleutosporica si presenta con tacche nere, coperte dall'epidermide, ora sulla pagina inferiore delle foglie, ora sulle guaine su cui non si presentano però come nella *P. glumarum* sotto forma di lunghe e fini strie, ma piuttosto come sori più grossi e più brevi. Le uredospore sono subrotonde, le teleutospore sono simili a quelle della *P. glumarum:* svernano sul terreno e germinano in primavera.

Di questa specie non si conosce la forma ecidica.

252. PUCCINIA SIMPLEX (Koern.) Erikss. et Henn. (*P. Rubigo-vera* DC. pp.).

N. d. malattia. Ruggine bruna dell'orzo; *Rouille naine, Zwergrost, Braunrost der Gerste.*

È propria solo dell'orzo ed è assai diffusa e dannosa in Germania e nel Belgio. I sori uredosporici sono piccoli e sparsi, di color giallo-aranciato, sviluppati specialmente sulla pagina superiore delle foglie: i teleutosori rivestiti sempre dall'epidermide si presentano ora sulla pagina inferiore delle foglie ora sulle guaine fogliari ed appaiono come piccole macchioline nere. Le uredospore sono globose od ellittiche, gialle, aculeolate; le teleutospore sono in piccola parte bicellulari, clavate, oblunghe, liscie, brune, in gran parte sono invece continue, allungate o clavate, talora asimmetriche. I gruppi di teleutospore sono accompagnati da parafisi brune, ispessite alla sommità. Anche per questa specie la forma ecidica è ignota.

Mezzi di lotta: gli stessi che per le precedenti specie e per la seguente.

253. PUCCINIA GLUMARUM (SCHM.) ERIKSS. et HENN. (*P. Rubigo-vera* DC. p.p.).

N. ital. Ruggine striata del grano, dell'orzo e della segala.

N. stran. Rouille jaune, r. tachetée, grosse rouille, Gelbrost, Yellow rust.

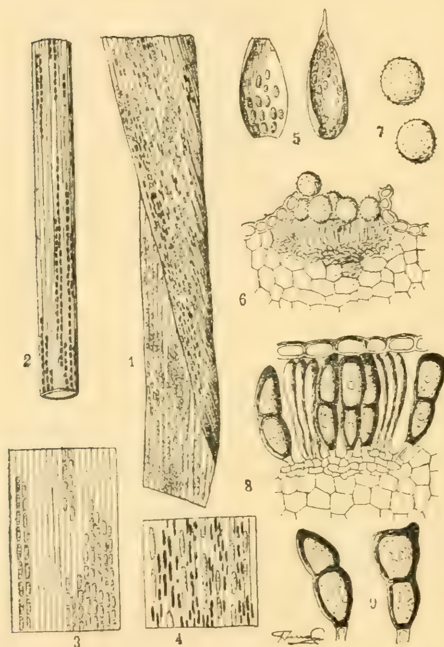


Fig. 128.
Ruggine striata del grano.

1. Foglia di grano con uredo e teleutosori di *Puccinia glumarum*. 2. Porzione di culmo con teleutosori. 3. Porzione di foglia con uredosori (più ingr.). 4. Id. con teleutosori ed uredosori (più ingr.). 5. Glumette con pustole uredosporiche. 6. Sezione di uredosoro. 7. Due uredospore. 8. Sezione di teleutosoro. 9. Due teleutospore (originali, eccetto 2,3,5,9 secondo ERIKSSON).

È questa una specie comunissima, diffusa specialmente in Europa, mentre mancherebbe, secondo l'ERIKSSON, nell'America del Nord e nell'Australia, ove sarebbe sostituita dalla *P. triticina*. Attacca il frumento, l'orzo e la segala tra le graminacee coltivate, si svilupperebbe inoltre su diverse graminacee spontanee.

Caratteri esterni della malattia. Si possono riscontrare su diversi organi delle piante colpite: foglie, culmi, guaine, glume, glumette. Sulle foglie si manifesta con pustoline (sori uredosporici) di colore giallo-aranciato, assai piccole, epifille od ipofille, disposte in serie o formanti linee lunghe talora fino a 7 centimetri, più tardi confluenti (fig. 128:1,3,4). Sulle glume e sulle glumette inferiore e superiore si presentano spesso sia all'esterno che sulla faccia interna dei piccoli sori, rossastri, allungati, più tardi confluenti (fig. 128:5). Anche le reste ne sono talora attaccate e qualche volta le pustoline appaiono pure come macchioline giallastre sui giovani chicchi. In certe circostanze ed in alcune qualità di cereali è solo la spiga che è attaccata, mentre le altre

parti della pianta sono sane. Da ciò il nome specifico dato al parassita. Più tardi appaiono sulle guaine fogliari nonchè sulla pagina inferiore delle foglie dalle striscioline lunghe, fine, brune o nerastre, ricoperte sempre dall'epidermide (fig. 128:1,2,4): esse si manifestano anche sulla parte interna delle glumette e sulla parte periferica delle cariossidi, ma con disposizione più irregolare (sori teleutosporiferi).

Caratteri del parassita e biologia. Gli uredosori contengono uredospore globulose o largamente ellittiche, leggermente echinulate e gialle (fig. 128:6,7), i teleutosori sono internamente divisi in numerose concamerazioni limitate da parafisi brune, di forma clavata: in ogni concamerazione si trova un gruppo di teleutospore clavate, alla estremità arrotondate o coniche o più spesso tronche, ispessite in alto, liscie e di color bruno, quasi sessili, della dimensione di 30-70 × 12-24 μ. (figura 128:8,9).

Le uredospore germinano facilmente anche a temperature di poco superiori ai 0°, le teleutospore che maturano su varietà di grani a semina autunnale germinano già nell'autunno, producendo delle basidiospore inserite su protobasidi semplici o ramificati, di color giallo. Di questa specie non si conosce alcuna forma ecidica. Gli ecidi che si svolgono su molte Borraginee (*Lithospermum*, *Pulmonaria*, *Lycopsis*, *Echium*, *Symphytum*, *Borrago*, *Cynoglossum*, ecc.) e che si ritenne fossero legati al ciclo biologico della *Puccinia Rubigo-vera* DC., nel cui ciclo la presente specie si comprende, non ànno alcuna relazione colla *P. glumarum*. Eriksson ed Henning distinguono in questa specie cinque forme specializzate:

1.ª	fm.	specializzata	*Tritici*	che	attacca	il *Triticum vulgare*;
2.ª	»	»	*Secalis*	»	»	la *Secale cereale*;
3.ª	»	»	*Hordei*	»	»	l' *Hordeum vulgare*;
4.ª	»	»	*Elymi*	»	»	l' *Elymus arenarius*;
5.ª	»	»	*Agropyri*	»	»	l' *Agropyrum repens*.

Condizioni favorevoli di sviluppo e danni. Le stesse circostanze che favoriscono lo sviluppo della *P. graminis* e delle altre ruggini, agevolano pure la comparsa e la diffusione della presente specie. Così l'umidità à un'azione molto favorevole e la poca aerazione delle piante nonchè la soverchia quantità di concimi azotati sul terreno predispongono più facilmente i cereali all'attacco. La temperatura à poca influenza perchè questa ruggine si svolge anche a bassa temperatura e nelle località ove l'inverno è mite si può osservare facilmente lo svolgimento delle uredospore anche in questa stagione. I danni sono

in generale gravissimi e superiori in certe località a quelli prodotti dalla ruggine bruna. In certe regioni anzi è la forma di ruggine più comune dei cereali.

Lotta. Anche qui sono a consigliarsi al solito misure preventive, quelle stesse già consigliate per la ruggine lineare cioè: semina in file, moderazione nell'uso di concimi azotati, preferire concimi fosfatici, scelta di varietà resistenti e produttive in ogni singola regione.

254. PUCCINIA CORONATA, Corda p.p. Klebahn.

F. ecidica: *Aecidium Frangulae* Schum.

N. d. malattia. Ruggine coronata; *rouille à couronne*; *Kronenrost, Crown-rust.*

Questa specie di Corda in seguito agli studi del Klebahn (1) venne suddivisa in due distinte specie alla prima delle quali venne conservato il nome originario del Corda, alla seconda venne attribuito il nome specifico di *coronifera*. La distinzione venne fatta in seguito a diligenti prove di infezione e specialmente pel fatto che gli ecidi che si svolgono sul *Rhamnus Frangula* e sul *Rh. cathartica* non sono riferibili, come invece si credeva da prima, alla stessa specie di *Puccinia*. Alla presente specie è ascritta la forma ecidica che si sviluppa sul *Rhamnus Frangula* (*Aecidium Frangulae* Schum.), pianta arbustiva frequente nelle nostre siepi. La *Puccinia coronata* à poco interesse pratico perchè colpisce solo varie graminacee pratensi spontanee e nessun cereale coltivato. Così è frequente sulla *Calamagrostis arundinacea,* sulla *Phalaris arundinacea,* sull'*Agrostis vulgaris, A. stolonifera, Agropyrum repens, Holcus lanatus* sulle quali graminacee si presenta con forme specializzate, attacca inoltre la *Dactylis glomerata,* la *Festuca,* ecc.

Sulle foglie e sulle guaine di tali piante si sviluppano uredosori sparsi o seriati, piccoli, talora confluenti, di colore aranciato, più tardi appaiono i teleutosori più irregolari, neri, oblunghi o lineari: le uredospore sono globose od ovali, gialle, echinulate, le teleutospore sono clavate, alla sommità depresse e fornite di appendici un po' più scure disposte come a corona, provviste di un pedicello brevissimo. Sulle foglie del *Rhamnus Frangula* appaiono poi in primavera frequentemente i picnidii e gli ecidii, questi ultimi ipofilli, numerosi, disposti in gruppi e forniti di margine lacinato. Le ecidiospore germinano facilmente e cadendo sulle graminacee indicate provocano la formazione dei primi uredosori.

(1) Klebahn H., in Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., III, Heft 5-6, e IV, Heft. 3.

255. PUCCINIA CORONIFERA, Klebahn.

F. ecidica: *Aecidium Catharticae* Schm.

N. ital. Ruggine coronata dell'avena.

N. stran. Rouille à couronne de l'avoine; Kronenrost; Crown Rust of Oats.

Questa specie assai più dannosa della precedente attacca oltre molte graminacee spontanee (*Lolium*, *Festuca*, *Holcus*, *Alopecurus*, *Glyceria*) anche l'avena su cui produce effetti talora abbastanza gravi. È comune in tutta Europa, nell'America del Nord e nell'Africa Settentrionale, non si sviluppa però regolarmente tutti gli anni e talora si presenta solo sul finire del periodo vegetativo delle graminacee.

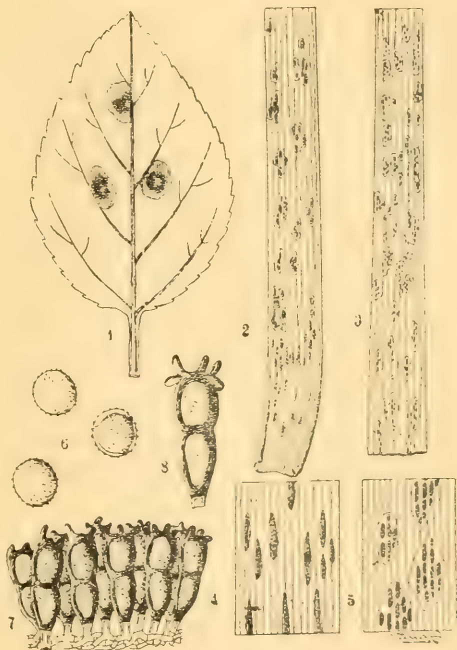


Fig. 129.

Ruggine coronata dell'avena.

1. Foglia di *Rhamnus cathartica* colla forma ecidica (*Aecidium catharticae*). 2. Foglia di avena con uredosori di *Puccinia coronifera*. 3. Id. con teleutosori. 4. Uredosori più ingranditi. 5. Teleutosori più ingranditi. 6. Uredospore. 7. Gruppo di teleutospore. 8. Teleutospore isolate (tutte originali).

Caratteri della malattia e del parassita. Sulle foglie della avena, specialmente sulla pagina superiore si sviluppano gli uredosori in forma di pustoline brevi od allungate, di color gialloaranciato e deiscenti in polvere dello stesso colore (figura 129:2,4). Una settimana dopo circa dalla comparsa degli uredosori, cominciano a svilupparsi i teleutosori in forma di macchioline nere, ricoperte dall'epidermide e spesso disposte come ad anello attorno ai sori uredosporici (figura 129:3,5). Le uredospore sono subglobose del tutto simili a quelle della specie precedente (f. 129:6): le teleutospore pure identiche, sono fornite all'apice di appendici digitiformi, disposte come le punte di una corona (fig. 129:7,8). Lo svernamento di queste teleutospore avviene nel terreno ed alla primavera germinano producendo sul protobasidio degli sporidi di color pallida

mente aranciato che portati sulle foglie del *Rhamnus cathartica* dopo 8-10 giorni determinano lo sviluppo della forma ecidica (*Aecid. catharticae* SCHM.). Le foglie ed i picciòli di questo arbustino vengono singolarmente deformati dallo sviluppo dei picnidii e degli ecidii (fig. 129:1). Le ecidiospore germinano assai facilmente sulle giovani foglie della avena e dopo 8-10 giorni circa appaiono le prime macchie colle pustoline uredosporiche. DE BARY studiò accuratamente il ciclo biologico di questa specie compresa allora nella *P. coronata* CORDA e ne dimostrò l'eteroicismo. ERIKSSON distingue per la presente specie molte forme biologiche così la forma specializzata *Avenae* attaccherebbe solo l'*Avena sativa*, la forma specializzata *Alopecuri* invade solo l'*Alopecurus pratensis*, la forma specializzata *Lolii* attacca il *Lolium perenne*, la forma specializzata *Holci*, l'*Holcus lanatus* e l'*H. mollis*, la forma specializzata *Glyceriae*, la *Glyceria aquatica*.

Favoriscono lo sviluppo della malattia l'umidità, una temperatura minima fra i — 8° e i + 11° C. e la presenza dell'ospite intermedio *Rh. cathartica*, pianta frequente nelle siepi dei luoghi di collina.

Metodi di cura. Si consiglia la distruzione del *Rhamnus cathartica* dalle siepi in prossimità dei campi coltivati ad avena. Le paglie come le stoppie molto infette è conveniente bruciarle per distruggere le numerosissime teleutospore che contengono. VOGLINO (1) avrebbe constatato grandi vantaggi coll'irrorare mediante soluzioni diluitissime di solfato di rame e di ferro ogni 15-20 giorni le foglie delle giovani piantine di avena. Questo metodo però è possibile solo in piccoli campi, nella grande coltura è operazione inattuabile per la difficoltà di applicazione. I drenaggi del suolo, l'abolizione di concimi freschi, specialmente stallatico, la semina a righe sono tutte pratiche colturali atte ad attenuare lo sviluppo di questa ruggine.

256. PUCCINIA MAYDIS, BÉR. (= *P. Sorghi* SCHW.).

N. d. malattia. Ruggine del granturco; *Rouille du maïs; Maisrost, Maize Rust.*

Questa specie di ruggine è frequente sulle foglie del mais, ma in generale non produce gravi danni. In Italia vi è nota fin dal 1815, anno in cui il CARRADORI (2) la studiò e la descrisse per la prima

(1) VOGLINO P., *I funghi più dannosi alle piante coltivate: la ruggine coronata*, Torino, 1894.

(2) CARRADORI G., *Della ruggine del granturco* (in Giorn. Fis. Chim. e Sc. Nat., vol. VIII (Pavia 1815), pag. 237).

volta. È conosciuta anche in Francia, in Germania ed in altre nazioni d'Europa nonchè nell'America del Nord, ovunque però designata come non eccessivamente pericolosa alla coltivazione del granturco.

Caratteri della malattia e del fungo. In estate specie nelle località umide o nelle annate piovose si sviluppano sulle foglie che qua e là presentano decolorazioni gialliccie poi macchie bruniccie allungate o lineari delle pustoline ellittiche sparse su entrambe le pagine, bruno-polverulente che rappresentano i sori uredosporiferi (fig. 130:1,2). Le uredospore sono ellittiche od ovali, finamente aculeolate, delle dimensioni di 23-28 × 20-26 μ. e di color bruno-chiaro (fig. 130:3). Più tardi compaiono i teleutosori bruno-rossastri, per lungo tempo velati dall'epidermide, quindi erompenti, pure sparsi qua e là sulle macchie scolorate od in via di essicamento delle pagine fogliari (figura 130 : 1,2). Le teleutospore sono ellittico-oblunghe, arrotondate alla base ed un poco acuminate all'apice ove sono pure ispessite, nel mezzo ristrette, ànno episporio liscio bruno-nerastro, misurano 28-45 × 12-17 μ. e sono sostenute da lunghi pedicelli un poco bruni (figura 130:4). Fino a questi ultimi anni si credeva che questa specie fosse omoica e rappresentata solo dalla forma uredo-teleutosporica; le osservazioni dell'ARTHUR (1) prima, poi quelle di KELLERMANN (2)

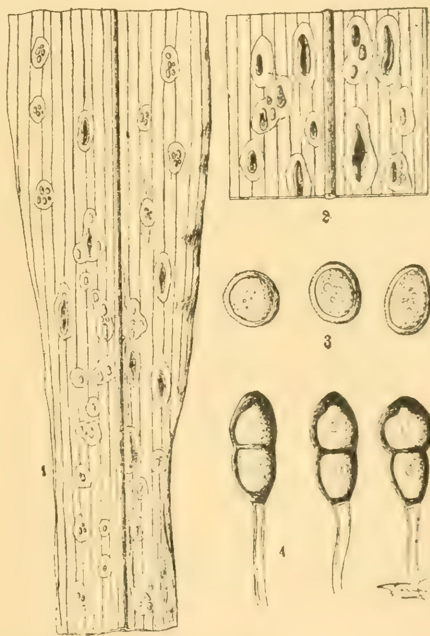


Fig. 130.
Ruggine del granturco.
1. Porzione di foglia di Mais colpita dalla ruggine. 2. Porzione più ingrandita della stessa cogli uredosori e teleutosori della *Puccinia Maydis*. 3. Uredospore. 4. Teleutospore (tutte originali).

---

(1) ARTHUR, *The Aecidium of Maize Rust* (Botan. Gaz., n. 38, 1904).
(2) KELLERMANN, *Uredin. culture experim. with Pucc. Sorghi*. 1905 (Journ. of Mycol. Columbus-Ohio, 12 (1906), p. 9-11.

e di HECKE (1) provarono invece che la specie è eteroica. La forma ecidica si sviluppa sulle *Oxalis* ove sarebbe nota in America col nome di *Aecidium Oxalidis* THÜM. che vive sull'*Oxalis cymosa*, in Europa tale forma sarebbe però assai rara sulle foglie dell'*Oxalis stricta* e dell'*O. corniculata*. L'HECKE eseguì esperienze di infezione su diverse specie di *Oxalis* colle teleutospore di *Puccinia Maydis* ed ottenne dopo 12 giorni sull'*O. stricta* lo sviluppo delle forme picnidica ed ecidica. Però data la rarità della forma ecidica in natura si crede che la diffusione della malattia e la conservazione dei germi da un anno all'altro possa effettuarsi indipendentemente dalla forma ecidica. HECKE crede che non avvenga l'infezione alle piante da un anno all'altro direttamente per l'azione delle teleutospore, egli suppone che le uredospore abbiano una vitalità prolungata e che siano i principali agenti di conservazione e di diffusione del fungo ed avanza anche l'ipotesi che il germe della malattia possa trasmettersi e conservarsi nei semi.

Lotta. Non trattandosi di malattia molto pericolosa nella maggiore parte dei casi non sono necessari mezzi di lotta: in caso di forti invasioni si distruggano dopo il raccolto le foglie colpite e disseccate, bruciandole.

II. Specie parassite di Gigliacee.

257. PUCCINIA ALLII (DC.) RUD.

N. d. malattia. Ruggine o nebbia dell'aglio; *Rouille de l'Ail; Zwiebelrost*.

Si sviluppa su diverse specie del g. *Allium* (*A. oleraceum, A. sativum, A. Ampeloprasum*) manifestandosi sulle foglie o sugli scapi fiorali con sori uredosporici giallo-brunicci, erompenti, contenenti uredospore di un bruno pallido, ad episporio papilloso, misuranti 22-30 $\times$ 17 23 μ. I sori teleutosporiferi sono compatti, rivestiti dall'epidermide e quindi di color grigio-scuro o nero-cenerognolo, allungati, talora confluenti sulle foglie e sugli scapi fiorali in via di essicamento. Le teleutospore sono stipate, accompagnate da molte parafisi, sono liscie, brune, ispessite all'estremità e misurano 35-80 $\times$ 17-30.

È frequente negli orti sull'aglio comune colla specie seguente, che però è da questa nettamente distinta essenzialmente per la presenza di ecidi che mancano nella *P. Allii*.

(1) HECKE L., *Infektionsvers. mit Pucc. Maydis* BÉR. (Ann. Mycol., IV, 1906, pag. 418-420).

258. PUCCINIA PORRI (Sow.), Winter.

N. d. malattia. Ruggine del porro, dell'aglio, della cipolla, ecc.; *Rouille du Poireau, Lauch-Zwiebelrost.*

Attacca frequentemente le foglie e gli steli della cipolla (*Allium Cepa*) dell'aglio comune (*A. sativum*), del porro (*A. Porrum*), della cipolla d'inverno (*A. fistulosum*), dell'*A. Schoenòprasum*, ecc. Sulle giovani foglie di dette piante si possono talora osservare in primavera degli ecidi stipati in piccoli gruppi, giallicci, con bordo lacinato, contenenti ecidiospore poliedriche, di color aranciato. Gli uredosori si sviluppano sulle foglie e sugli steli su delle macchie giallo-pallide: sono un po' sollevati al di sopra dell'epidermide come piccole pustoline ora sparse ora aggregate, di color giallo-rossastro. Le uredospore sono globose od ellittiche, gialle e finamente verrucose. I teleutosori si manifestano tanto sulle foglie che sugli scapi fiorali come piccole macchioline nerastre, talora disposte in serie lungo le nervature o più o meno stipate, sono coperte dall'epidermide di color grigio lucente. Le teleutospore oblunghe, arrotondate all'apice o tronche, liscie. brune, misurano 28-45 $\times$ 20 25 μ. ed ànno un breve pedicello incolore.

Lotta. Contro questa e la precedente malattia servono bene le irrorazioni con poltiglia bordolese da applicarsi molto presto e specie nei semenzai ove si allevano le suddette bulbose ortensi da seme per il trapiantamento. In tal caso si userà una poltiglia bordolese molto diluita (al 0,5 %) cui si potrà aggiungere per renderla un po' più aderente sulle foglioline molto liscie di dette piante un po' di melassa o di sapone tenero. Un altro trattamento si potrà fare poi all'aperto nel maggio o nel giugno. Le parti essiccate delle foglie o degli scapi fiorali coperte di teleutosori dovranno essere raccolte e bruciate per misura preventiva.

259. PUCCINIA ASPARAGI DC.

N. d. malattia. Ruggine dell'asparagio; *Rouille de l'Asperge; Spargelrost; Asparagus brand.*

È una malattia molto comune e dannosa in tutta Europa nelle colture di asparagi e dannosissima anche nell'America del Nord: in California, secondo lo Smith, produrrebbe in certe annate distruzione fino al 50 % del raccolto.

Caratteri della malattia e del parassita. I picnidii e gli ecidii compaiono in primavera sui turioni o sui fusti degli asparagi selvatici: i primi sono puntiformi, di colore giallo pallido; gli ecidi sono disposti in file od a gruppi sui cauli, da prima sono chiusi poi

aperti, col margine laciniato. Le ecidiospore sono poliedriche e di colore aranciato. Secondo Kühn, che nel 1872 à diligentemente studiato la biologia del parassita, le ecidiospore germinano facilmente e sulla pianta ospite approfondano il loro promicelio attraverso gli stomi. Il micelio si sviluppa così all'interno e nell'estate compaiono le pustole uredosporiche. Gli uredosori sono piccoli, allungati, subepidermici, di color bruno-cannella e nell'interno contengono uredospore globose od allungate, di color bruno-chiaro. In autunno compaiono i teleutosori con aspetto di pustoline ellittiche o lineari, sparse o disposte in linee spesso confluenti, talora formanti larghi gruppi sui fusti, di color bruno-nerastro. Le teleutospore sono ellittiche od oblunghe coll'apice arrotondato o conico, molto ispessito, poco ristrette nel mezzo, liscie, di color castagno-scuro, misurano 35-52 × 17-26 μ. ed ànno un pedicello lungo, persistente, scolorato. Queste teleutospore svernano sugli steli disseccati: alla primavera germinano producendo un protobasidio con sporidi che infetterebbero i turioni o più frequentemente i giovani asparagi selvatici su cui si manifestano poi gli ecidi per cui si avrebbe più tardi l'infezione alle piante coltivate.

Metodi di lotta. È conveniente, come misura preventiva, tagliare e bruciare d'autunno tutti i fusti di asparagi coperti di *Puccinia*. Esperienze fatte da Halsted dal 1899 al 1901 nello stato di New-Jersey (Stati Uniti) avrebbero dimostrato i buoni effetti della cura con poltiglia bordolese formata da kg. 1,2 di solfato di rame, kg. 0,8 di calce su 100 litri di acqua.

Lo Smith (1) avrebbe ottenuto splendidi risultati coll'applicazione preventiva di fiori di zolfo. Questi dovrebbero essere polverizzati sulle piante al mattino quando sono ancora bagnate di rugiada oppure alla applicazione dello zolfo si fa precedere una irrorazione con soluzione diluita di sapone a base di olio di balena. La prima solforazione si farà tre settimane dopo il taglio dei polloni e si farà seguire da due altre ad intervalli di un mese l'una dall'altra, usando da 60-65 kg. di solfo per ettaro. Un'altra miscela consigliata dallo Smith è la seguente: soda caustica kg. 0,7; solfo kg. 3; sapone kg. 0,6; acqua litri 100. Volendo usare poltiglie a base di solfato di rame conviene prepararle secondo una di queste due formule:

(1) Smith, Rolph E., *Asparagus Rust in California* (Agric. Experim. Stat. Bull., n. 165, Berkel. 1905, p. 5-99).

Formula I:			Formula II:		
Solfato di rame . . .	kg.	1,2	Solfato di rame . . .	kg.	1,2
Calce	»	1,5	Colofonia	»	1,5
Colofonia	»	0,6	Sapone	»	0,6
Sapone	»	0,7	Acqua	litri	100.
Acqua	litri	100.			

È sempre buona misura precauzionale quella di eliminare dalla vicinanza delle coltivazioni gli asparagi selvatici, su cui frequentemente alberga l'ecidio. Alcuni funghi vivono parassiti negli ecidi o nei sori uredosporici di questa ruggine come la *Darluca Filum*, la *Tuberculina persicina* Dittm. ed una forma di *Cladosporium*, molto affine a *Cl. herbarum* che, secondo Smith, distruggerebbe le uredospore e talora ne arresterebbe lo sviluppo. Da tali epiparassiti non si può trarne però praticamente alcun vantaggio. Secondo Halsted e Kelsey in America alcune varietà di asparagio sono colpite dalla malattia fino nelle proporzioni del 50-75 %, mentre altre, tra le quali le varietà *Argenteuil, Palmette,* ecc., solo del 20-25 %.

III. Specie parassite su Dicotiledoni delle famiglie Cariofillacee e Ranunculacee.

260. PUCCINIA ARENARIAE (Schum) Wint. (*P. Caryophyllearum* Wallr.).

N. d. malattia. Ruggine delle cariofillacee, del garofano; *Rouille des Oeillets.*

Frequente specialmente su Cariofillacee spontanee (*Stellaria, Moehringia, Arenaria, Sagina, Cerastium,* ecc.), attaccherebbe anche specie coltivate dei generi *Dianthus, Lychnis, Silene,* ecc. Il parassita è noto nella sola forma teleutosporica che appare sulla pagina inferiore delle foglie e sui fusti come piccole pustole arrotondate, sparse e disposte in cerchio, di color bruno poi nero. Le teleutospore sono fusiformi od oblunghe, arrotondate o clavate alla sommità, più o meno ispessite all'apice, poco ristrette nel setto, liscie, di color bruno-ocraceo, delle dimensioni 30-50 × 10-20 μ., fornite di pedicello persistente allungato. Il parassita sul garofano venne studiato dal De Bary (1); egli constatò che le teleutospore germinano appena mature sulla pianta ospite dando luogo a protobasidio con sporidi, il cui promicelio attraverso le aperture stomatiche infetta le foglie su cui si sviluppano più tardi i teleutosori.

(1) De Bary A., in Ann. d. Sc. Nat. Bot., 4 sér., T. XX.

Lotta. Si raccolgano le foglie colpite e si distruggano, si facciano trattamenti con poltiglia bordolese leggera. Attenersi pure alle misure preventive già consigliate per l'*Uromyces caryophyllinus* SCHR. (v. p. 593).

261. PUCCINIA FUSCA RELH.

N. d. malattia. Ruggine dell'anemone; *Anemonenrost.*

Si sviluppa su diverse specie di Anemone spontanee (*A. nemorosa, A. Pulsatilla*) e talora su varietà coltivate. Sulla pagina inferiore delle foglie si manifestano in primavera i picnidii, minuti, puntiformi, giallicci che deformano le foglie rendendole piccole, rachitiche e coi lembi ravvolti verso la pagina inferiore. Successivamente compaiono, sempre sulla pagina inferiore, i teleutosori, pustoline rosso-brune riunite in gruppo o frequentemente in striscie polverose presso il margine della foglia. Le teleutospore sono ellittiche o globulose, verrucose, brune, misurano 30-55 × 15-25 μ. ed ànno pedicello jalino.

A questa specie SCHROETER ed altri autori riferivano come forma ecidica l'*Aecidium leucospermum* DC. frequente sulle foglie dell'*Anemone nemorosa;* le osservazioni di DIETEL dimostrarono che si tratta invece della forma ecidica di altra uredinea: l'*Ochrospora Sorbi* DIET.

IV. Specie parassite su Rosacee o Saxifragacee.

262. PUCCINIA PRUNI-SPINOSAE PERS.

N. d. malattia. Ruggine del susino, ecc.; *Rouille du prunier, r. du arbres à noyaux; Pflaumenrost, Rost der Steinobstgehölze; Plumetree Brand, Plum leaf blight.*

Specie diffusissima in tutta Europa, nell'America del Nord e nell'Australia sulle diverse specie del g. *Prunus,* specialmente *P. domestica, P. Armeniaca,* sull'*Amygdalus communis* e sull'*A. Persica.*

Caratteri della malattia e del parassita. Nella estate appaiono sulle foglie di dette piante, specialmente nella pagina inferiore numerose pustole gialliccie o bruno-chiare, dense o confluenti, da prima coperte dall'epidermide poi erompenti, polverose: in corrispondenza delle pustole e nella pagina superiore le foglie appaiono macchiate di giallo poi di rossastro. Più tardi, essenzialmente sulla pagina inferiore, compaiono i teleutosori di color bruno-scuro, piccoli, sparsi o confluenti, polverulenti (fig. 131:1).

Le uredospore sono globulose od allungate, di color cannella, verrucose alla superficie ed accompagnate da molte parafisi (fig. 131:2,3); le teleutospore sono oblunghe, bicellulari, molto ristrette al setto che le divide in due loculi di cui il superiore globoso è assai più grande

dell'inferiore che pur globoso è più piccolo. L'episporio è fortemente verrucoso, bruno-scuro (fig. 131:4). Le teleutospore misurano 30-45 × 18-25 μ., sono fornite di pedicello gracile e caduco e sono pure accompagnate da parafisi. La specie sarebbe eteroica. La forma ecidica si trova frequentemente su diverse specie di Anemone e sull'*Eranthis hyemalis:* è nota col nome di *Aecidium punctatum* PERS.

Danni e mezzi di lotta. La malattia provoca spesso gravi danni: le piante colpite perdono precocemente il fogliame. Io stesso ò potuto vedere nel passato anno (1910) in cui la malattia era molto sviluppata sui susini, molto prima del fine della state, piante interamente defogliate: tutte le foglie presentavano le caratteristiche pustole uredo e teleutosporiche del parassita. Colla precoce caduta delle foglie resta pregiudicata la maturazione del legno e quindi la fruttificazione per l'anno successivo. Secondo alcuni il parassita potrebbe svernare sui giovani rami.

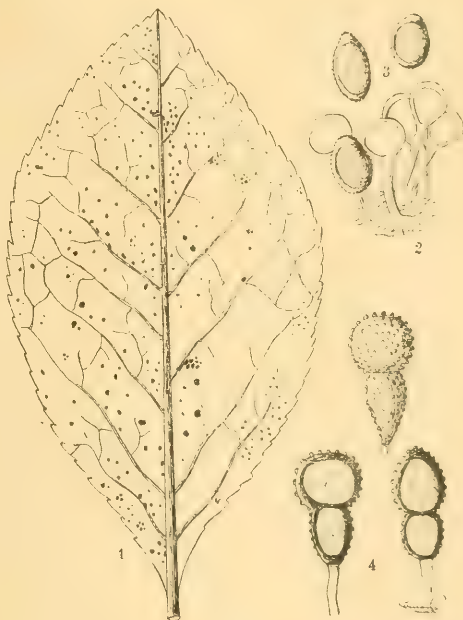


Fig. 131.
Ruggine del susino.
1. Foglia di susino vista dalla pagina inferiore colpita dalla malattia. 2. Cespuglietto di uredospore con parafisi di *Puccinia Pruni-spinosae*. 3. Uredospore. 4. Teleutospore (tutte originali).

Il BRUNK nel 1888 avrebbe ottenuto in America buoni risultati coll'uso della poltiglia bordolese facendo due trattamenti a distanza di un mese prima della maturazione dei frutti. FOEX (1) consiglia di fare i trattamenti prima dello sviluppo delle gemme irrorando le piante con questa poltiglia bordolese, formula PIERCE: solfato di rame kg. 1, calce kg. 2, acqua litri 100. Per trattamenti primaverili-estivi si adoprerebbero poltiglie meno concentrate. Si consiglia di irrorare special-

(1) FOEX E., *Maladies du Pêcher* (Progr. Agricol., 1908, p. 169).

mente dal basso in alto per bagnar bene la parte inferiore del fogliame su cui spesso avviene infezione. Le foglie ammalate cadute a terra nell'autunno debbono essere raccolte e distrutte.

263. PUCCINIA CERASI (Béreng.) Cast.

N. d. malattia. Ruggine del ciliegio; *Kirschenrost.*

Frequentissima in tutta l'Europa del Sud specialmente sulle foglie del ciliegio, poi anche del pesco e del mandorlo. Sulla pagina inferiore si manifestano pustoline piccolissime ordinariamente sparse di colore giallognolo o quasi bianchiccie, talora assai numerose sì da rendere ruvida la parte della lamina che ne è ricoperta. Le foglie colpite assumono sul finir dell'estate od in principio dell'autunno una colorazione rossastra superiormente e cadono precocemente. Raccogliendo in autunno foglie cadute di ciliegio è facile riscontrare la presenza delle pustoline talora su anche il 90 % delle foglie cadute. I sori sono alquanto compatti, contengono ora uredospore subglobose od oblunghe pallidamente gialliccie e finamente verrucose, non accompagnate da parafisi, ora teleutospore allungate, liscie, misuranti 30-45 × 15-20 μ., pallidissime, quasi scolorate.

Cura. Non è malattia molto pericolosa: si combatte efficacemente colla poltiglia bordolese: un trattamento si farà con poltiglia molto leggera allo svolgersi delle foglie, un secondo trattamento una ventina di giorni prima della maturazione dei frutti, un terzo trattamento sul finir della state. Le foglie cadute debbono essere ammucchiate e bruciate.

264. PUCCINIA RIBIS DC.

N. d. malattia. Ruggine del Ribes; *Rouille des Groseilliers; Iohannisbeerrost.*

Non frequente ovunque, almeno da noi in Italia, sulle foglie del *Ribes rubrum, Grossularia,* ecc. È stata studiata accuratamente dall'Eriksson (1). Si manifesta con macchie rotonde, prima gialle poi nerastre, circondate da una aureola di color bianchiccio sulla pagina superiore delle foglie. Nel centro delle macchie compaiono pustole di color bruno castagno disposte in cerchio e spesso confluenti. Anche sui frutti si manifestano delle pustole al centro di macchie simili a quelle delle foglie, ma non circondate dall'aureola bianca. Nelle pustole si trovano teleutospore ellittiche, arrotondate alle estremità, con

(1) Eriksson, in Rev. Génér. de Botan., T. X, 1898, p. 497-508.

episporio verrucoso, di color castagno, misuranti 22-40 ≚ 16-22 μ. e fornite di gracile pedicello. Le teleutospore germinano facilmente nella primavera dopo avere svernato a terra sulle foglie morte: si producono probasidi e da essi sporidi coi quali l'ERIKSSON riuscì a riprodurre la malattia sulle foglie dei Ribes.

Cure. Distruzione delle foglie colpite e cadute a terra in autunno; applicazione di poltiglia bordolese in primavera a distanza però dalla maturazione dei frutti ed in estate.

V. Specie parassite su Malvacee, Violacee e Buxacee.

265. PUCCINIA MALVACEARUM MONT.

N. d. malattia. Ruggine delle malve; *Rouille des Mauves, Malvenrost.*

Specie estremamente frequente ovunque, cosmopolita, su quasi tutte le malvacee in particolar modo sulle diverse specie del g. *Malva* (*M. rotundifolia, M. silvestris,* ecc.) del g. *Lavatera,* del g. *Althaea* (*A. rosea, A. officinalis,* ecc.). Il parassita è originario dal Chilì ove lo raccolse la prima volta il BERTERO sull'*Althaea officinalis:* di là si introdusse nel 1869 in Europa, manifestandosi prima in Spagna, comparve successivamente in Francia, in Italia si manifestò nel 1874 da prima presso Roma e Napoli, quindi si diffuse ovunque rapidamente in tutta Europa. È sicuramente dannosa alle malvacee, queste però ànno poca importanza come piante coltivate, solo alcune specie (*M. silvestris, Althaea officinalis*) si coltivano per usi medicinali, altre malvacee, per esempio *Althaea rosea* coltivata a scopo ornamentale, vengono pure seriamente danneggiate.

Caratteri della malattia e del parassita. La malattia attacca le lamine ed i picciòli fiorali ed anche gli steli delle malvacee. Sulle lamine, specialmente sulle nervature nella pagina inferiore o sui picciòli si formano numerose pustole compatte, rotonde, convesse, prima rossastre poi di color bruno castagno, assai dure (fig. 132:2). Le foglie colpite si raggrinzano però talora senza seccare: i picciòli anche possono talora contorcersi diversamente, deformati dalle molte pustole che si sono sviluppate. Sugli steli di *Althaea,* su cui io la notai parecchie volte nei giardini, le pustole si presentano con aspetto di sclerozi disseminate in macchie di secco, ovate, allungate, disposte lungo gli steli (fig. 132:1). Il parassita à una sola forma di sviluppo: la teleutosporica. Le teleutospore sono stipate nel soro, oblunghe o fusiformi, assottigliate alle due estremità, ispessite all'apice, liscie, giallo-brune, misurano 35-75 ≚ 12-26 μ. ed ànno pedicello persistente assai lungo (fig. 132:3,4). Esperienze di infezione vennero eseguite

da MAGNUS (1) e poi da REES. Germinando le teleutospore producono sul protobasidio degli sporidi che germinano sulle foglie. Il promicelio manda austori nelle cellule e si svolge quindi il micelio che ben presto origina una pustola teleutosporica erompente all'esterno. La malattia si diffonde con grandissima rapidità ed a ciò si deve la sua grande frequenza. È difficile trovare una pianta di malva che per tutto l'anno se ne mantenga immune.

Lotta. Trattandosi di piante poco interessanti per la coltura i metodi di lotta si possono trascurare. Volendo difendere le *Althaea* che si coltivano spesso nei giardini per la bellezza dei loro fiori, si potrebbe adoperare la poltiglia bordolese, ma sulle giovani piante nate da seme, ripetendo poi i trattamenti ad intervalli; non è consigliabile, per misura igienica, eseguire tali trattamenti sulle malve che si coltivano ad uso medicinale.



Fig. 132.
Ruggine delle malvacee.
1, Porzione di stelo di *Althaea rosea* colpito dalla malattia. 2. Foglia di Altea colpita. 3. Sezione attraverso un teleutosoro di *P. malvacearum*. 4. Due teleutospore.

266. PUCCINIA VIOLAE (SCHUM.) DC.

N. d. malattia. Ruggine della viola; *Veilchenrost.*

Attacca le specie del g. *Viola*, specialmente la *V. odorata* su cui è frequentissima ovunque per le campagne e talora anche nei giardini ove si coltiva con sue varietà a scopo ornamentale. In primavera sulla pagina inferiore delle foglie si sviluppano spesso degli ecidi (*Aecidium Violae* SCHM.) gialli, fittamente stipati su una chiazza più o meno tondeggiante in corrispondenza della quale la lamina diventa

(1) MAGNUS, in Botan. Zeit., 1874, p. 329.

vescicolosa, convessa verso la pagina inferiore, deformandosi in modo caratteristico. Le ecidiospore che maturano negli ecidi sono alquanto verrucose ed aranciate. Dalla faccia opposta si sviluppano pure picnidii minuti, puntiformi. Nell'estate o sul principio dell'autunno, sempre sulla pagina inferiore, appaiono gli uredosori coll'aspetto di pustole numerose, talora confluenti e ricoprenti tutta la superficie fogliare, di color cannella o castagno chiaro, altre volte sparsi o disposti a circolo. Le uredospore sono globose od ellittiche, echinulate, giallo-brune. Nell'autunno avanzato tra gli uredosori compaiono altre pustole più scure, quasi nere: sono i teleutosori in cui sonvi teleutospore ellittiche di color castagno-scuro, misuranti 20-40 ≈ 15-23 μ., fornite di pedicello allungato. Il FENTZLING si occupò dell'anatomia patologica delle ipertrofie prodotte dagli ecidi sulle foglie, facendo notare che la lamina nei punti colpiti si ispessisce notevolmente e sparisce la differenza tra il palizzata ed il tessuto lacunare.

Lotta. La malattia à scarsissimo interesse pratico. Gioverebbero sicuramente, ove ci fosse convenienza a combatterla, trattamenti con poltiglia bordolese da farsi in primavera ed estate, nonchè la raccolta e distruzione delle foglie colpite in autunno.

267. PUCCINIA BUXI DC.

N. d. malattia. Ruggine del bossolo; *Buchsbaumblätterrost.*

Assai frequente sulle foglie del *Buxus sempervirens,* pianta frequentemente coltivata per siepi basse sempreverdi nei giardini e parchi. Le foglie colpite presentano qua e là chiazze gialle che poi confluiscono di modo che l'intera lamina ingiallisce e finisce per cadere. Sulle chiazze tanto nella pagina superiore che inferiore compaiono sori un po' compatti, erompenti dall'epidermide in polvere bruno-scura, ora sparsi, ora confluenti. Sono i teleutosori, unica forma di riproduzione che presenta sulla pianta ospite. Le teleutospore sono allungate o clavate, arrotondate all'apice, liscie, brune, misurano 55-90 ≈ 20-35 μ. ed ànno pedicello lungo e persistente.

Il parassita produce scoloramento del fogliame, caduta delle foglie e disseccamento dei rami, di modo che le piante perdono il loro aspetto decorativo. La poltiglia bordolese potrebbe dare forse buoni risultati per arrestare la diffusione della malattia.

VI. Specie parassite su Ombrellifere.

268. PUCCINIA APII DESM.

N. d. malattia. Ruggine del sedano; *Rouille du celeri; Sellerierost.*

Attacca il sedano (*Apium graveolens*), producendo effetti talora abbastanza dannosi. In Inghilterra in diverse annate specialmente nel 1876, nel 1886 si ebbero gravi effetti prodotti dal parassita.

Sulla pagina inferiore delle foglie e sul picciòlo si producono dei rigonfiamenti vescicolari su cui sviluppansi numerosi ecidi cilindrici a bordo bianchiccio, laciniato: attorno ai rigonfiamenti la porzione della lamina o del picciòlo prende una colorazione gialliccia. Le ecidiospore sono globulose ed aranciate. Più tardi compaiono gli uredosori, sparsi o confluenti, di color cannella, contenenti uredospore globulose, giallo-brune. I teleutosori si svolgono poi sui picciòli o sulla lamina interessando entrambe le pagine; sono sparsi o confluenti, nerastri, contengono teleutospore oblunghe, liscie, brune, misuranti 30-50 × 15-23 μ. ed ànno pedicello gracile e caduco. Secondo COOKE (1) la malattia del sedano si propagherebbe anche coi semi provenienti da piante infette.

Cura. Trattandosi di pianta di cui si utilizza per l'alimentazione il picciòlo non sarebbe prudenza fare trattamenti con poltiglia bordolese, a meno che si tratti di piante molto giovani. Si potrebbe, per evitare inconvenienti dal punto di vista igienico, irrorare il fogliame ed i picciòli con poltiglie a base di solfato di ferro e di calce o se si usa poltiglia bordolese è necessario prima di portare la verdura sul mercato lavarla abbondantemente nell'acqua corrente. Si distruggano le foglie più colpite dalla malattia. L'aerazione sufficiente, la buona illuminazione delle piante, il diminuire la soverchia umidità del suolo sono le migliori cure profilattiche da applicarsi per prevenire la malattia.

269. PUCCINIA PETROSELINI (DC.) LINDR.

N. d. malattia. Ruggine del prezzemolo; *Rouille du persil; Petersilierost.*

Colpisce il prezzemolo (*Petroselinum sativum*), l'*Anethum graveolens* e qualche altra ombrellifera spontanea, riuscendo particolarmente dannosa alla prima specie, diffusamente coltivata a scopo culinario. Si differisce facilmente dalla precedente oltre che per l'*habitat* per la mancanza di forma ecidica.

I sori uredosporiferi sono per lo più ipofilli, sparsi o confluenti, di color cannella. Da essi erompono uredospore subglobose, parzialmente o totalmente punteggiate, di color giallastro. I teleutosori sono

(1) COOKE (Cfr. Zeitsch. f. Pflanzenkr., II, 1892, p. 244).

bruno-scuri, spesso confluenti e sviluppati sui picciòli e sui fusti. Le teleutospore sono ellittiche, arrotondate alle estremità, liscie, brune, misurano 28-48 ≈ 18-25 μ. ed ànno pedicello breve e caduco.

Mezzi di lotta. Come per la specie precedente.

VII. Specie parassite su Labiate.

270. PUCCINIA MENTHAE Pers.

N. d. malattia. Ruggine della menta; *Pfefferminzerust, Mint brand.*

Colpisce diverse specie del genere *Mentha* (*M. piperita, M. viridis, M. rotundifolia,* ecc.) nonchè moltissime altre Labiate. Sui fusti e sulle nervature fogliari su tacche porporine appaiono dei rigonfiamenti su cui si svolgono picnidii e poi ecidii di color giallicccio contenenti ecidiospore quasi poliedriche, giallo-pallide. Più tardi compaiono sulla pagina inferiore delle foglie gli uredosori, in corrispondenza dei quali la lamina superiormente prende un colore giallo-bruno: le uredospore sono obovate, pallidamente brune. Compaiono infine nell'autunno, sempre nella pagina inferiore, i teleutosori, che qualche volta erompono anche dai cauli: sono piccoli, subrotondi, di color nerastro. Le teleutospore sono globose od ovali, arrotondate alle due estremità, provviste di larga papilla apicale, bruno-scure, con episporio verrucoso, della dimensione di 26-35 ≈ 19-23 μ., fornite di pedicello lungo e gracile.

Danni e lotta. La malattia è dannosa alle grandi coltivazioni delle mente che servono per l'estrazione dell'essenza. Si previene l'estendersi della malattia che è frequente nei luoghi un po' umidi col falciare le piante più colpite, asportandole dal campo. È consigliabile pure di sradicare e distruggere dalle vicinanze dei campi a Mente odorose le mente selvatiche (*M. rotundifolia, M. silvestris*) che sono abitualmente colpite dal parassita il quale passa poi facilmente alle specie coltivate. Si potrebbe anche impiegare la poltiglia bordolese, bisognerà però accertarsi bene se l'applicazione dei sali cuprici non potrà avere influenza nociva sui processi di estrazione dell'essenza.

VIII. Specie parassite su Composite.

271. PUCCINIA HELIANTHI Schw.

N. d. malattia. Ruggine del girasole e del Topinambour; *Rouille du Grand Soleil tournesol; Sonnenblumenrost.*

Questa malattia venne da prima osservata nell'America del Nord e precisamente nella Carolina del Sud ed in Pensilvania, nel 1866 fece la sua comparsa in Russia nelle grandi colture di girasole (*Helianthus*

annuus) i cui semi vengono utilizzati per l'estrazione dell'olio, negli anni successivi si diffuse poi in tutta Europa ed ora è frequente in Germania, nell'Austria ed in Italia. Colpisce anche, specialmente nell'America, il *Topinambour* (*Hel. tuberosus*). Alla fine di giugno la malattia si manifesta con chiazze giallastre sulle foglie, chiazze che poi si allargano, confluiscono e diventano brune. Su tali macchie, più frequentemente sulla pagina inferiore, compaiono gli uredosori, sparsi o confluenti, color cannella. Le uredospore sono globose od ovali, aculeate, bruno-pallide. I teleutosori sono più compatti e quasi neri, contengono teleutospore ellittiche, un po' arrotondate e più spesse all'apice, liscie, di color castagno, misurano 35-52 × 20-27 μ. ed ànno pedicello persistente assai lungo. Non sono note le forme ecidico-picnidiche.

WORONINE (1) che à studiato la biologia del parassita à constatato che la germinazione delle teleutospore avviene nella primavera dell'anno successivo: si producono gli sporidi che infettando le foglie danno origine poi alla forma uredosporica.

Danni e lotta. La ruggine induce scoloramento delle foglie e quindi ne provoca il disseccamento perciò riesce certo dannosa nelle grandi colture, il che però da noi è poco frequente. Siccome le teleutospore dopo un anno perderebbero le proprietà germinative, si consiglia per interrompere il ciclo evolutivo del fungo di sospendere nelle località infette per due anni la coltura del girasole.

272. PUCCINIA TRAGOPOGONIS (PERS.) CORDA.
273. PUCCINIA SCORZONERAE (SCHUM.) JACKY.

N. d. malattia. Ruggine della barba di becco e della scorzonera. Sono due specie molto affini morfologicamente, ma biologicamente distinte perchè la prima colpisce le specie del g. *Tragopogon* (*T. pratense, T. porrifolius,* ecc.), la seconda le specie del g. *Scorzonera,* alcune delle quali largamente coltivate negli orti.

In entrambe le specie i picnidii sono epifilli, mentre gli ecidii occupano la pagina inferiore delle giovani foglie e sono così numerosi da ricoprirne spesso l'intera superficie che appare allora singolarmente granulosa e bucherellata dalle aperture ecidiche orlate di un cercine bianco gialliccio. Le foglie colpite sono un po' più spesse delle altre e giallognole così che i cespuglietti delle piante attaccate anche a distanza facilmente si distinguono dai sani. Le ecidiospore sono globulose ed assai verrucose, di color aranciato pallido: nella

---

(1) WORONINE, in Botan. *Zeit.*, 1872, n. 38-39.

prima specie si sviluppavano poi coll'avanzar della primavera dei sori piccoli, bruno neri, coperti dall'epidermide in cui sono frammiste le teleutospore ed uredospore, quest'ultime, però, globose, aculeolate, brune in minor numero: nella seconda specie i sori contengono solo teleutospore ellittiche, arrotondate alle due estremità, più o meno verrucose, di color castagno, misuranti 26-45 $\times$ 17-32 μ. con pedicello corto. La *P. Tragopogonis* venne studiata nel suo sviluppo dal De Bary (1) che seguì lo sviluppo delle ecidiospore e la loro germinazione sulle foglie della barba di becco, lo sviluppo del micelio sulle foglie e finalmente la produzione dei sori teleutosporiferi.

Lotta. Le due specie raramente producono danni apprezzabili: la prima specie è più frequente, ma siccome colpisce pianta spontanea o che à meno interesse come pianta ortense, gli effetti sono trascurabili. Per la *Scorzonera* si potrebbero applicare trattamenti con poltiglia bordolese, quando la ruggine minacciasse di svilupparsi con una certa intensità, il che, almeno a quanto mi consta, avviene raramente.

274. PUCCINIA SUAVEOLENS (Pers.) Rostr.

È specie di nessun interesse pratico perchè colpisce una pianta spontanea comunissima negli incolti e nei coltivati, una specie di cardaccio, il *Cirsium arvense* su cui è frequentissima, determinando speciali alterazioni che vennero studiate dal Wakker. Sulla pagina inferiore delle foglie in primavera compaiono numerosissimi picnidii giallo-rossastri fittamente stipati e sviluppanti un odore non sgradevole. Le piante ammalate spesso presentano un fenomeno di nanismo ed abitualmente non producono capolini fiorali. Più in là nella primavera compaiono poi i sori uredosporiferi bruni, ipofilli cui si frammischiano più tardi teleutosori del tutto simili. Le teleutospore sono ovali od ellittiche, arrotondate all'apice, finamente verrucolose, brune, misurano 26-42 $\times$ 17-25 μ. ed ànno pedicello gracile.

275. PUCCINIA CHRYSANTHEMI Roze.

N. d. malattia. Ruggine dei crisantemi; *Rouille des Chrysanthèmes; Chrysanthèmum-rost.*

È specie, a quanto pare, originaria del Giappone ov'è assai comune e dannosa, è nota pure pe' suoi danni ai floricoltori dell'America del Nord. Si diffuse in Europa verso il 1895; in Italia nel 1897. Attacca le diverse specie e varietà di crisantemi coltivati (*Chrysanthenum in-*

(1) De Bary A., in Ann. Sc. Nat., sér. IV, T. XX.

dicum, Chr. sinense, ecc.) sulle cui foglie si producono dalla pagina superiore delle macchie rossastre, irregolari, in corrispondenza alle quali dal lato inferiore si svolgono uredosori sparsi o ravvicinati, di color cannella, contenenti uredospore subglobose, echinulate, brune: più rari sono i teleutosori, raramente quindi si svolgono teleutospore ellittiche, un poco verrucose, di color castagno-scuro, misuranti 35-43 × 20-25 μ., fornite di pedicello persistente. La malattia ed il suo parassita vennero studiati diligentemente da JACKY (1) e da MAGNUS (2).

Metodi di cura. Si può combattere questa ruggine con irrorazioni preventive di poltiglia bordolese da eseguirsi dalla primavera fino all'epoca della fioritura ad intervalli di venti giorni o di un mese l'una dall'altra. In caso di forti infezioni è bene dopo la fioritura tagliare fino alla base gli steli che ànno fiorito, le cui foglie sono coperte di pustole, lasciandoli seccare in sito appartato e bruciandoli.

276. PUCCINIA HIERACII (SCHUM.) MART.
277. PUCCINIA CICHORII (DC) BELL.
278. PUCCINIA ENDIVIAE PASS.

N. d. malattia. Ruggine della cicoria, dell'endivia, ecc.; *Rouille de la Chicorée.*

Queste tre specie sono fra loro molto affini morfologicamente e solo se ne distinguono biologicamente essendo legate ciascuna a determinati generi e specie di piante ospiti. La prima rappresentava un tempo una specie parassita di moltissime composite, secondo gli studi più recenti e specialmente in seguito alle diligenti ricerche di JACKY (3), essa non rappresenta più oggidì che una specie biologicamente legata al parassitismo delle specie del g. *Hieracium,* composite spontanee, frequentissime, ma senza speciale interesse pratico. La specie in parola à uredosori sviluppati su entrambe le pagine fogliari, piccoli, puntiformi, color cannella, con uredospore globose, echinulate, giallo-brune, teleutosori bruno nerastri con teleutospore ovali, arrotondate alle due estremità, finamente verrucose, brune, misuranti 25-40 × 16-24 μ. fornite di breve pedicello. La *P. Cichorii* à le teleutospore quasi simili, ma liscie, la *P. Endiviae* se ne distingue appena per avere i

(1) JACKY, E., *Der Chrysanthemum Rost* (Centralb. f. Bakter. u. Parasit., II, Bd. X, 1903, p. 369-381).

(2) MAGNUS P., *Kurze Bemerk. z. Biol. d. Chrysanthemum-Rostes* (ibid. II, Bd. X, 1903, p. 575-577).

(3) JACKY E., in Zeitschr. f. Pflanzenkr., X. 1900, p. 132.

pedicelli delle teleutospore più lunghi. La prima si sviluppa sul *Cichorium Intybus* ed è un po' meno frequente ed interessante, la seconda specie colpisce il *Cichorium Endivia* ed è più comune e dannosa. Peglion (1) riferendola a *P. Prenanthis* descrive la malattia della endivia che avrebbe riscontrata comune e dannosa in alcuni orti nei pressi di Avellino. Le piante ammalate sul finire della state anzichè mettere lo stelo fiorale rimangono nane, a foglie più piccole e contorte disposte a rosetta verso l'apice dei rami. Sullo stelo e su dette foglie sonvi numerosissime pustoline brune formate dagli organi riproduttori del parassita. La parte aerea secca, mentre la parte radicale marcisce. Resta così pregiudicato il raccolto del seme.

Mezzi di cura. Si può limitare lo sviluppo delle ruggini dell'insalata collo sradicare le piante colpite e diradando più che è possibile le sane per meglio favorire l'aerazione e l'illuminazione. Non è conveniente fare uso di poltiglia bordolese per l'uso cui le foglie di dette piante sono destinate.

G. Phragmidium Link.

Comprende uredinee autoiche nel cui ciclo evolutivo sono presenti tutte le forme caratteristiche delle Uredinee perfette. I pienidii sono minuti, appiattiti, orbicolari, gli ecidii mancano di una vera parete che li delimita (peridio): il loro contorno è invece limitato da parafisi clavate, jaline, disposte in più serie e un poco curve verso la parte centrale dell'ecidio. Per la mancanza di peridio gli ecidii confluiscono spesso insieme in sori più o meno arrotondati, larghi, giallicci od aranciati. Gli uredosori talora ànno aspetto simile agli ecidiosori: ne differisce però la disposizione delle spore essendo le ecidiospore catenellate, le uredospore invece isolate. Queste sono unicellulari, aranciate, aculeolate e provviste di parecchi pori germinativi. I teleutosori per lo più ipofilli sono piccoli, neri, polverulenti, sono forniti di teleutospore grosse sostenute da lungo e robusto pedicello jalino, cilindriche, a parete spessa, bruno-nerastre e divise trasversalmente da parecchi setti. All'apice presentano spesso una papilla conica più chiara. Le specie di questo genere sono abitualmente parassite degli organi verdi, specialmente foglie, di alcune rosacee (*Rosa, Rubus, Fragaria, Potentilla, Sanguisorba,* ecc.).

---

(1) Peglion V., *La ruggine dell'Endivia* in Riv. di Patol. Vegetale, vol. I. Padova, 1893, p. 299-300.

279. PHRAGMIDIUM SUBCORTICIUM (Schr.) Wint.

N. d. malattia. Ruggine delle rose; *Rouille du Rosier; Rosenrost; Rose-brand.*

Colpisce molte specie e varietà di rose coltivate e spontanee. È frequentissima sulle comune rose delle siepi, dei boschi tanto in pianura che in montagna e precisamente sulla *R. canina, arvensis, gallica, alpina,* ecc., ed è pure assai comune e dannosa sulle innumerevoli varietà coltivate della *Rosa centifolia, R. Borboniana,* ecc.

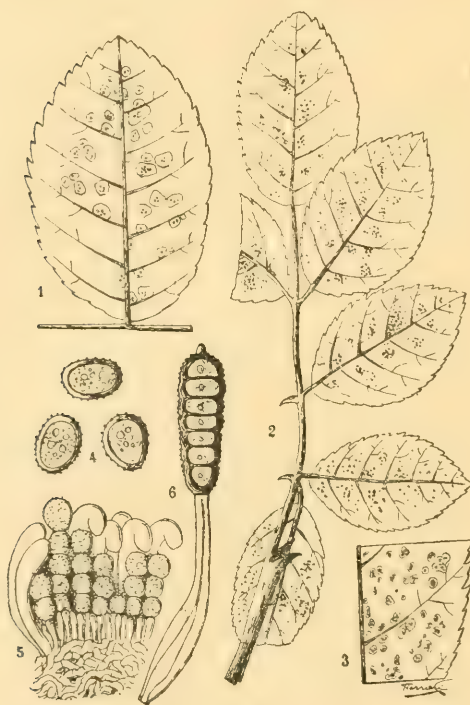


Fig. 133.
Ruggine della rosa.

1. Fogliolina di rosa colpita dalla forma uredosporica del *Phragmidium subcorticium.* 2. Fogliolina di rosa (dalla pagina inferiore) coperta di teleutosori. 3. Porzione di fogliolina coi teleutosori più ingranditi. 4. Uredospore. 5, Porzione di ecidio con ecidiospore e parafisi. 6: Teleutospora (tutte originali).

Caratteri della malattia e del parassita. Sulle foglie, sui giovani rami appaiono in primavera le prime forme di sviluppo del fungo. Le lamine fogliari presentano qua e là decolorazioni in forma di macchie gialle bene spiccate, angolose, sparse o più tardi anche confluenti: sulla pagina inferiore trapariscono pure le stesse macchie, ma più pallide, esse però si presentano ivi tutte cosparse di piccole pustoline di color giallo-pallido, costituenti gli ecidii. Sviluppandosi questi sui picciòli fogliari, sui giovani rami o sui frutti vi possono determinare delle chiazze piuttosto larghe, bollose, di color giallo rossastro. Più tardi sulla pagina inferiore delle foglie le pustoline assumono un colore giallo un po' più intenso, si estendono maggiormente e confluiscono insieme (fig. 133:1). Tra queste pustoline nell'estate e nell'autunno cominciano poi a comparire delle piccole massettine puntiformi, non più larghe in generale di mezzo millimetro, sparse, raramente

confluenti, polverulente, di color nero (fig. 133:2,3). Nel punto in cui si sviluppano questi teleutosori la lamina presenta una decolorazione gialliccia. Facendo una sezione in corrispondenza di una chiazza ecidica si possono vedere in alto, dal lato della pagina superiore piccoli picnidi appiattiti, sollevanti leggermente l'epidermide, dal lato opposto si possono osservare gli ecidiosori, larghi, sprovvisti di peridio, ma contornati da diverse serie di parafisi clavate, chiare rivolte e curve verso la parte centrale dell'ecidio in cui sono numerose catenelle di ecidiospore angolose oppure ellittiche o globose, con episporio aculeolato, nell'interno di color aranciato (fig. 133:5). Queste ecidiospore si disarticolano assai facilmente dalle catenelle, diventando libere. La loro germinazione si effettua facilmente sulle foglie delle rose: emettono un promicelio che attraversando uno stoma comunica nuova infezione alle foglie. Così si sviluppano successivamente gli uredosori che somigliano un po' per aspetto agli ecidiosori, da cui però ben differiscono perchè contengono le uredospore non catenellate, globose od ovali, pure giallo aranciate (fig. 133:4). I teleutosori sono formati da teleutospore oblunghe, grosse (65-120 × 30-45 μ.), con episporio spesso, bruno nerastro, verrucoso ed all'apice provvisto di una papilla jalina ben marcata. Le teleutospore presentano da 5 a 9 setti trasversali che le dividono in varie concamerazioni presso a poco eguali. Esse sono provviste inoltre di un pedicello lungo quanto il loro diametro longitudinale, jalino, notevolmente rigonfio come a bulbo alla base (fig. 133:6). Queste spore non rappresentano però sempre organi indispensabili per iniziare nella primavera il ciclo evolutivo del fungo poichè è noto che il micelio è capace di svernare nella corteccia e nel legno dei rami ammalati, producendo poi a suo tempo nuovi ecidii.

Danni. Metodi di cura. Nelle annate umide la malattia può produrre ai rosai forti danni, provocando la caduta delle foglie ed in certe varietà delicate l'essicamento dei rami ed anche la morte della pianta. Interessanti ricerche fatte dall'Oven (1) sulla predisposizione di diverse varietà di rose coltivate alla ruggine avrebbero dimostrato che fra le più colpite (fino nelle proporzioni del 68 per cento) si ànno le rose rimontanti e le rose borbonesi (in proporzione del 25 per cento), mentre le rose thee, i rosai nani, *Noisettes* e le rose ibride di *thea* sarebbero assai resistenti. Più di tutti resistenti sarebbero i rosai nani rifiorenti.

(1) Oven E., *Ueber den Befall der verschied. Rosen arten durch Phragmidium subcorticium*, ecc. (Naturw. Zeitschr. f. Land. u. Forstw., Stuttgart, 2 Jahrg. 1904, p. 198-202).

Si lotta efficacemente contro la ruggine delle rose facendo trattamenti preventivi in primavera, prima della schiusura dei bottoni fiorali con poltiglia bordolese, oppure, secondo alcuni autori, polverizzando frequentemente le varietà di rose più soggette alla malattia con una miscela polverulenta di calce viva e di zolfo, che sarebbe anche efficacissima contro la nebbia delle rose (*Sphaerotheca pannosa*). È buona pratica recidere in autunno le parti ammalate e bruciarle; bisogna specialmente nella potatura asportare quegli organi sui quali in primavera si è effettuato lo sviluppo degli ecidii. Le rose selvatiche debbono esser tolte dalle vicinanze dei rosai coltivati poichè quelle spesso sono causa d'infezione essendo frequentemente colpite: così pure debbono essere sollecitamente asportati i succhioni che si svolgono frequentemente sul portainnesto selvatico delle rose ad alberello perchè quelli facilmente vengono colpiti dal parassita.

280. PHRAGMIDIUM RUBI-IDAEI (Pers.) Wint.

N. d. malattia. Ruggine del lampone; ***Rouille du framboisier; Himbeerenrost; Rasp Berry Brand.***

Specie pure assai comune, specialmente nei boschetti di montagna sulle piante spontanee di lampone (***Rubus idaeus***), però poco pericolosa alle coltivazioni di queste piante. Sulla pagina superiore si notano qua e là delle chiazze irregolari, sparse, giallo-pallide, nelle quali si manifestano poi dei gruppi di e c i d i i di color giallo più intenso, generalmente disposti in circolo. Sulla pagina inferiore si manifestano gli u r e d o s o r i molto piccoli, sparsi, di color gialliccio. Ivi più tardi compaiono pure i teleutosori piccoli, puntiformi, sparsi, nerastri, ben evidenti sul fondo bianco-cenerino della pagina inferiore.

Gli ecidii anche qui sono contornati solamente da parafisi e presentano ecidiospore globose od ellittiche, ad episporio echinulato ed a contenuto aranciato; sono disposte in catenella, da cui si staccano molto facilmente. Gli uredosori simili agli ecidii contengono uredospore globose non a catenella. Le teleutospore ànno pedicello alquanto ingrossato alla base, sono subcilindriche, all'estremità superiore terminano con una breve papilla ottusa, presentano da 5-9 setti trasversali ed ànno episporio spesso, nerastro e papilloso. Misurano 80-135 $\times$ 28-35 μ. Lo sviluppo del fungo avviene da giugno ad ottobre nel qual mese le foglie molto colpite ed ingiallite imbruniscono e si distaccano.

Cure. Nella maggior parte dei casi non sono necessarie perchè la malattia è piu comune sui lamponi selvatici, ad ogni modo sulle va-

rietà coltivate in caso di invasioni potrebbe servire la poltiglia bordolese, da applicarsi però in periodo molto lontano dalla maturazione delle infruttescenze.

281. PHRAGMIDIUM RUBI (PERS.) WINT.

282. PHRAGMIDIUM VIOLACEUM (SCH.) WINT.

N. d. malattia. Ruggine del rovo; *Brombeerenrost.*

Queste due specie comunissime, sono poco interessanti praticamente. Colpiscono i comuni rovi, in particolar modo il *Rubus caesius* ed il *R. discolor.* La seconda specie è frequente su quest'ultimo rovo, pianta sarmentosa assai volgare nelle nostre siepi.

Il *Phr. Rubi* produce decolorazioni, ingiallimento e macchie irregolari sulla pagina superiore delle foglie, il *Phr. violaceum* causa macchie subcircolari sparse o confluenti, evidentissime, di colore rossastro o subviolaceo, sfumanti alla periferia in gialliccio ed al centro di colore bruno-scuro o cenerognolo. In entrambe le specie i picnidii sono epifilli, gli ecidii ipofilli disposti in circolo e contrapposti sulla stessa macchia ai picnidii. Gli uredosori sono simili agli ecidiosori, i teleutosori spiccano numerosi sulla pagina inferiore per il loro color nero, sono polverulenti, subrotondi, misurano nella seconda specie da 0,5 a 2,5 millimetri di diametro, talora anche confluenti; attorno ad essi la lamina è leggermente decolorata, mentre nel *Ph. violaceum* sul lato opposto la lamina è colorata in rosso-violaceo. Le uredospore del *Ph. rubi* ànno parete esile con fini e corte punteggiature, mentre quelle della seconda specie sono fornite di episporio assai spesso, irto di punte lunghe ed acute. Le teleutospore della prima specie sono 4-7 settate, con papilla terminale jalina, finamente verrucosa; quelle della seconda specie sono 3-5 settate, brune, con papilla terminale ottusa giallo-pallida e con episporio fornito di molte piccole verruche ottuse e jaline.

G. Gymnosporangium HEDW.

Contiene un numero limitato di specie tutte eteroiche. Le forme teleutosporiche si sviluppano sui rami o raramente sulle foglie di diverse specie di *Juniperus:* si presentano come masse gelatinose, cilindriche, laminari o lobulate di color giallo o giallo bruno, contengono una massa di teleutospore bicellulari, conglutinate assieme, provviste di pedicello lunghissimo, alcune delle quali ànno episporio sottile e chiaro, altre episporio più spesso e bruno. Le forme picnidico-ecidiche

si svolgono sulle foglie o sui rami o sui frutti di Rosacee della tribù Pomacee (*Pirus, Crataegus, Sorbus, Amelanchier, Cydonia,* ecc.): alla pagina superiore erompono i picnidii mentre nella pagina inferiore contrapposti a quelli o su altri organi della pianta si sviluppano, generalmente su deformazioni od ipertrofie, numerosi ecidii grossi, stipati, forniti di una cavità grande e provvisti all'estremità di un lungo pseudoperidio laciniato, e contenenti moltissime ecidiospore spesso subrotonde e di color bruno. Queste forme ecidiche costituivano per gli antichi micologi specie a sè ascritte al g. *Roestelia.* Manca la forma uredosporica. Il micelio è ordinariamente perennante nei rami dei ginepri.

Secondo Fischer (1) il genere comprenderebbe cinque specie così distinte:

1) formanti teleutospore sul *Juniperus Sabina.*	
a) con ecidii nel *Pirus communis* . .	1) *Gymnosporangium Sabinae* Wint.
b) » su *Crataegus, Cydonia, Mespilus* e talora anche *Pirus*	2) *G. confusum* Plow.
2) formanti teleutospore sul *Juniperus communis.*	
a) con ecidii sul *Sorbus Aria* . .	3) *G. tremelloides* Hartig
b) » su *Crataegus, Cotoneaster*	4) *G. clavariiforme* Rees
c) » su *Sorbus aucuparia* ed *Amelanchier vulg.*	5) *G. Juniperinum* (L.) Fr.

283. GYMNOSPORANGIUM SABINAE (Dicks.) Wint.

N. d. malattia. Ruggine del pero; *Rouille du poirier; Gitterrost der Birnbäume.*

Nella sua forma teleutosporica attacca i rami di diverse specie del g. *Juniperus* specialmente *Juniperus Sabina,* poi anche *J. macrocarpa, J. Oxycedrus, J. virginiana, J. phoenicea:* nelle forme picnidico-ecidica colpisce le lamine, i piccioli fogliari e talora anche i giovani rami e frutti del pero, causando a questa pianta danni talora gravi.

Caratteri della malattia. I rami colpiti dalla malattia nelle specie del g. *Juniperus* che ospitano la forma teleutosporica appaiono ingrossati verso la base o la metà acquistando una forma subconica o fusiforme caratteristica ed incurvandosi più o meno nella parte colpita.

(1) Fischer Ed., *Biologie der Gattung Gymnosporangium der Uredineen* in Soc. Helv. d. Sc. Nat.: Extr. d'Archiv. Sc. Phys. et natur., T. XXIV, Novembre 1907).

La scorza si presenta screpolata e fessa; dalle screpolature erompono nella primavera, generalmente nel mese di aprile, delle masse di color giallo-bruno, subconiche o depresse, subcoriacee se il tempo è secco, che in seguito alle pioggie primaverili diventano gelatinose.

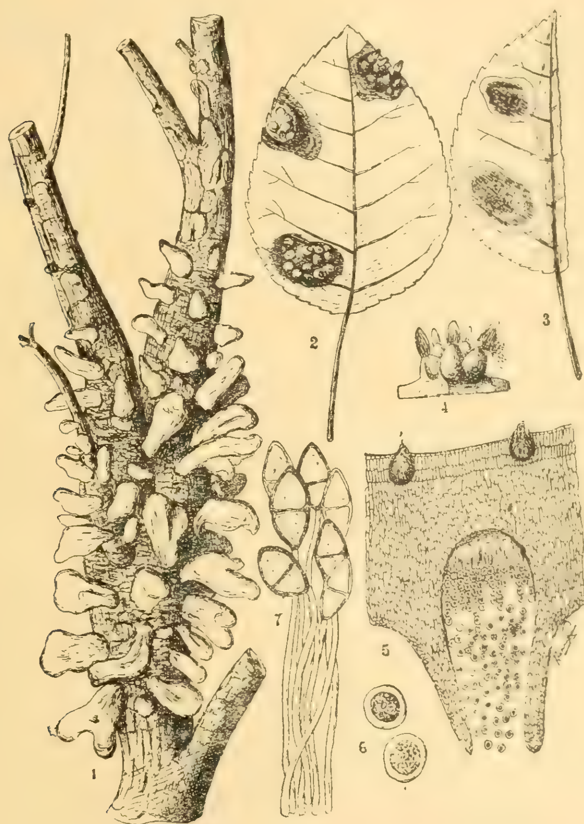


Fig. 134.
Ruggine del pero.

1. Ramo di *Juniperus Sabina* con teleutosori erompenti di *Gymnosporangium Sabinae*. 2. Pagina inferiore di foglia di pero cogli ecidii (*Roestelia cancellata*). 3. Pagina superiore della stessa foglia con picnidii. 4. Gruppo di ecidii più ingranditi. 5. Sezione attraverso foglia di pero con ecidio e picnidii. 6. Due ecidiospore. 7. Gruppo di teleutospore (tutte originali).

si allungano fino anche a 2 cm., assumono color giallo-ambra, presentano forma varia, di lobi compressi, contorti o dritti, semplici o ramificati, si agglutinano talora assieme e si appiccicano sui rami vicini con cui vengono a contatto formando degli ammassi di aspetto curioso e del tutto caratteristico (fig. 134 : 1). Colla stagione asciutta

e calda tali masse gelatinose scompaiono, le ferite si cicatrizzano, però i rami restano sempre deformati e contorti.

Gli ingrossamenti dei rami sono dovuti ad anomalie di accrescimento che vennero diligentemente studiate dal Wörnle (1). Le cerchie legnose sono maggiormente sviluppate nei punti colpiti, la disposizione delle tracheidi è però irregolare, i raggi midollari sono più appariscenti, mentre invece sono meno ben definiti i limiti delle cerchie annuali di accrescimento del legno.

Verso la fine di maggio o nel giugno la malattia può passare sul pero e manifestarsi sulle foglie o meno frequentemente sui giovani frutti e sui rametti. Verso il margine delle foglie o sulla nervatura mediana od in altro punto della lamina in pagina superiore compare una tacca larga fino ad un centimetro o più, irregolarmente circolare di color giallognolo, più tardi rosso-porporino, sfumata attorno in aranciato e giallo; la parte centrale appare più ispessita ed ivi si presenta fittamente punteggiata di corpicciolini neri alquanto prominenti (picnidii) (fig. 134:3). Dal lato inferiore, in corrispondenza delle stesse macchie si inizia la formazione di corpi mammellonari, aggregati, cespitosi, che prendono forma subconica ed ànno colore rosso-bruno; all'estremità sviluppano una specie di fiocchetto bianchiccio, acuminato, fimbriato, simile ad un cappuccetto tenue (pseudoperidio) che si sfibra in lacinie longitudinali riunite all'estremità, lasciando uscire di tra le lacinie una abbondante polvere color bruno-rossastro (ecidiospore) che imbrattano le foglie sottoposte (fig. 134:2,4). Più tardi i fiocchetti bianchicci si distaccano e allora appare l'orificio rotondo degli ecidii ormai già quasi vuoti di spore. Su ogni foglia o picciòlo si possono contare talora da uno a più di questi agglomeramenti ecidici.

In casi di forti infezioni li constatai anche sui rami più giovani ammassati in un punto del rametto che appare ivi notevolmente deformato ed irregolare. Anche sui giovani frutti si può presentare una consimile alterazione, ma più raramente.

Peglion (2) ha fatto l'anatomia patologica delle alterazioni prodotte dal parassita sulle foglie e rami di pero. Nelle foglie il parenchima a palizzata è poco modificato, però invece di clorofilla si trovano

(1) Wörnle P. in Forstl. Naturw. Zeitsch., III, 1894, p. 68.

(2) Peglion V., *Ricerche anatomiche sopra i tumori delle foglie e rami di Pero causati dal parassitismo della Roestelia cancellata* (Riv. di Patologia Vegetale di A. Berlese, vol. II, 1893, p. 23-37).

dell'amido e delle gocciole oleose. Il tessuto spugnoso è invece profondamente alterato; le cellule sono quasi rettangolari, ànno parete sottile e contengono molto amido. Lo stimolo esercitato dal micelio del fungo fa accrescere enormemente questo tessuto. L'amido che si trova in tali cellule non è autoctono poichè ivi la clorofilla è scomparsa, ma è immigrato da altra parte della pianta; esso viene lentamente assorbito dal fungo e da ciò ne deriva indebolimento alla pianta. Nei rami il tessuto ipertrofico prenderebbe origine dallo strato fellogenico.

Caratteri del parassita. Il micelio è intercellulare e perennante nei rami del *Juniperus Sabina*; si svilupperebbe essenzialmente nel cilindro corticale, non nel legno. Le pustole teleutosporiche si originano nel cilindro corticale della parte ipertrofizzata e si protraggono fuori per lacerazione dello strato suberoso. Nella massa gelatinosa del teleutosoro le teleutospore sono stipate, sono di color bruno od aranciato, fusiformi, bicellulari, misurano 40-45 $\times$ 25-30 μ. e sono fornite di un pedicello flessuoso lunghissimo, jalino, gelatinizzato (fig. 134: 7). Nella stessa massa alcune teleutospore ànno episporio più sottile e quasi incolore, altre più spesso e di color bruno, le prime germinano più presto delle seconde. Colla germinazione delle teleutospore si producono i protobasidii e le basidiospore colle quali l'Oerstedt fin dal 1865 riuscì a riprodurre i picnidii e gli ecidii sulle foglie del pero, provando così l'eteroicismo del fungo.

Le ferite prodotte dalla fuoriuscita dei teleutosori sui rami del *Juniperus Sabina* vengono più tardi cicatrizzate colla formazione a spese del fellogeno di più strati di cellule suberificate, formanti una tacca un po' convessa, liscia e di color giallo-chiaro. Anche sulle foglie del pero il micelio si presenta intercellulare, settato, un po' ristretto ai setti, ramificato e pieno di gocciole oleose di color giallo-ranciato. I picnidii si formano tra l'epidermide della pagina superiore ed il palizzata che viene spinto in basso; gli ecidii si formano invece nella parte ipertrofizzata del mesofillo, corrispondente al tessuto spugnoso, presentano nell'interno una grande cavità ed all'apice sopra l'apertura sono provvisti di uno pseudoperidio a foggia di calittra, decomposto in lacinie longitudinali e di colore bianchiccio (fig. 134: 5). Nella cavità dell'ecidio si trovano numerosissime ecidiospore arrotondate, brune (fig. 134: 6). Questa forma ecidica era designata dai micologi col nome di ***Roestelia cancellata.***

Danni. Metodi di cura. I danni che il parassita produce alle piante di pero se non sempre gravissimi, sono tuttavia nella maggior parte

dei casi considerevoli. Ò potuto constatare più di una volta in frutteti del Piemonte ove erano collocate per ornamento o per uso medicinale piante di *Juniperus Sabina* effetti disastrosi sui peri, le cui foglie erano colpite talvolta nella proporzione del 100 per 100 dagli ecidii della *Roestelia* e diseccavano prima dell'autunno, arrestandosi così l'accrescimento e la maturazione dei frutti. Le qualità di peri precoci sono meno fortemente danneggiate, non così le tardive che coll'alterazione delle foglie e talora dei rami cessano di accrescersi e non arrivano a maturare. Ò visto anche piante della nota qualità piemontese detta *Martin sec* condurre per diversi anni una vita molto languente e rimanere infruttifere per essere continuamente colpite dalla malattia trovandosi vicine ad una pianta di *Juniperus Sabina* i cui rami ogni primavera si coprivano abbondantemente delle masse gelatinose del *Gymnosporangium*. I continui attacchi del parassita fanno anche disseccare i rami e trattandosi di piante giovani anche l'intera pianta poichè essendo assai diminuiti i fenomeni di assimilazione, gli organi si indeboliscono spogliandosi di materiali di riserva che vengono utilizzati dal fungo.

Il mezzo più radicale per liberarsi di questa malattia è quello di sopprimere le piante di *Juniperus Sabina* che si trovano talora coltivate nei giardini prossimi ai frutteti. Ò constatato che l'azione nefasta del *Juniperus* si può manifestare in linea retta anche per oltre una cinquantina di metri, però se tra il sito ov'è il frutteto ed il luogo ove crescono i *Juniperus* vi è una casa alta, le piante di pero possono mantenersi immuni. Ò provato a trasportare giovani piante di pero abitualmente infestate dalla malattia in altro sito diviso da un giardino ov'erano piante di *Juniperus Sabina* da una casa piuttosto alta e constatai subito nell'anno appresso la scomparsa della malattia e lo sviluppo rigoglioso delle piante. In Svizzera ed altrove del resto è reso obbligatorio l'allontanamento dai frutteti del *Juniperus Sabina*, cosa che potrebbesi fare anche da noi, tanto più che si tratta di pianta che come ornamento può ben essere sostituita da altre conifere di migliore portamento e per nulla dannose perchè non ospitanti il *Gymnosporangium*. Ò pure provato in diverse annate trattamenti primaverili preventivi alle piante di pero con poltiglia bordolese all'1 $^0/_0$ a reazione neutra o debolmente alcalina ed ò potuto constatare splendidi effetti. Anche le piante meno distanti dai *Juniperus* presentavano un fogliame più sano e se non del tutto immune, perchè non era possibile colpire col liquido tutte le foglie, almeno in condizioni di provvedere ad una buona vegetazione. Si inizieranno i trattamenti poco

dopo lo sbocciamento delle foglioline: si continueranno fino alla fine della primavera. I trattamenti più energici debbono essere fatti dalla metà di aprile a tutto maggio; è l'epoca in cui le teleutospore possono essere disseminate, nella quale operazione probabilmente possono concorrere gli insetti: bisogna che le basidiospore che da esse ne derivano trovino la superficie fogliare avvelenata dal sale cuprico al momento della loro germinazione.

284. GYMNOSPORANGIUM CONFUSUM, Plowr.

N. d. malattia. Ruggine del cotogno, del nespolo, ecc.

Questa specie affine alla precedente, ma molto meno interessante venne studiata e distinta dal Plowright (1), essendo da prima dai micologi confusa con *G. Sabinae.* La forma teleutosporica si sviluppa anche qui sul *Juniperus Sabina* sui cui rami produce teleutosori tubercolosi, color bruno rossastro poi neri, cilindrico compressi. Le teleutospore somigliano molto a quelle della specie precedente, sono un po' più lunghe ed ànno il loculo superiore più arrotondato: misurano da 35-50 $\times$ 20-25 μ. Le forme picnidico-ecidica si sviluppano sulle foglie della *Cydonia vulgaris,* del *Mespilus germanica,* del *Crataegus Oxyacantha* (biancospino) e molto raramente su quelle del *Pirus communis.* Su questa pianta le avrebbe ottenute il Fischer mediante infezioni artificiali (2).

I picnidii sono epifilli, di color aranciato, gli ecidii si sviluppano nella pagina inferiore su macchie ispessite, arrotondate, di colore rosso aranciato: ànno peridio lungo, cilindrico o subfusiforme, all'apice con pseudoperidio più allungato e laciniato. Le ecidiospore sono subglobose di color più chiaro e più piccole che nella specie precedente.

Il *Gymnosporangium confusum* è specie meno frequente e poco dannosa.

285. GYMNOSPORANGIUM TREMELLOIDES, R. Hartig.

N. d. malattia. Ruggine delle foglie del melo; *Rouille des pommiers; Apfelrost.*

La forma teleutosporica di questa specie si sviluppa sul *Juniperus communis, J. nana,* attaccando i rami ed anche le foglie. Verso la metà di aprile si manifestano i teleutosori sui rami come ammassi irregolari, erompenti dalla scorza, lobato-auricolati, gelatinosi e di

(1) Plowright, in Linnean Soc. Journ. Botan., 1887.

(2) Fischer, in Zeitschr. f. Pflanzenkr., I, p. 194 (1891).

color giallo-aranciato o giallo-bruno: sulle foglie appaiono invece sotto forma di piccole pustole brune ed allungate. Le teleutospore sono fusiformi, assottigliate alle due estremità, misurano 35-60 × 20-30, nello stesso soro alcune ànno parete più sottile, altre più spessa. Per germinazione delle teleutospore si producono i protobasidii e le basidiospore che germinano facilmente sulle foglie di moltissime Pomacee, come dimostrano le esperienze fatte da molti autori (PEYRITSCH, RÀTHAY, PLOWRIGHT, ROSTRUP, ecc.).

Frequentissimi specialmente nei luoghi di montagna sono gli ecidii sul *Pirus Aria, P. Aucuparia* e talora anche sul melo (*Pirus malus*). Si sviluppano per lo più dal luglio al settembre sulle foglie, sui piccioli fogliari ed anche sui frutti. Gli ecidii (*Aecidium penicillatum* MÜLLER) sono ipofilli e si sviluppano su una massa tubercolosa, all'apice presentano uno pseudoperidio con lacinie filamentose, lunghe fino ad un millimetro e divise fino alla base. Le ecidiospore sono di color scuro. WÖRNLE anche per questa specie si occupò delle alterazioni anatomiche prodotte dalla forma teleutosporica sulle foglie e sui rami di *Juniperus*, constatando sviluppo irregolare del legno, dei raggi midollari e del cilindro corticale.

Questa forma di ruggine, che attacca anche i meli, è però di scarso interesse poichè raramente produce danni apprezzabili.

286. GYMNOSPORANGIUM CLAVARIIFORME (JACQ.) REES.

N. d. malattia. Ruggine del biancospino; *Rouille de l'Aubépine.*

Il parassita attacca nella sua forma teleutosporica il *Juniperus communis, J. phoenicea, J. nana,* ecc. producendo sui rami che vengono deformati, ipertrofizzati delle masse di color giallo aranciato, cilindriche o clavate, talora anche biforcate lunghe fino a 12 mm., che erompono da fessure della scorza disponendosi più o meno orizzontalmente e quindi in direzione quasi perpendicolare ai rami da cui si sono originate (fig. 135:5). La loro consistenza è subcoriacea: contengono teleutospore oblungo-fusoidee, gialle a parete più o meno spessa, misuranti 50-120 × 14-20 μ. (fig. 135:6). Il micelio è perennante nei rami dei *Juniperus* e si svolge negli spazi intercellulari del libro secondario. Secondo GENEAU DE LAMARLIÈRE (1) le ipertrofie dei rami sarebbero dovute essenzialmente all'anormale accrescimento del parenchima corticale ed anche un poco ad anomalie di sviluppo del legno secondario.

(1) GENEAU DE LAMARLIÈRE L., *Sur les mycocècidies des Gymnosporangium* (Ann. d. Sc. Natur., Botan., sér. IV, T. II, p. 315-350, Paris 1905).

I tessuti meccanici sarebbero ridotti, mentre i tessuti tegumentali sarebbero presso a poco normali.

Le forme pienidico-ecidica si sviluppano frequentemente nel giugno-luglio sul biancospino (*Crataegus Oxyacantha*) poi attaccano anche spesso l'*Amelanchier vulgaris*, il *Pirus torminalis* ed anche talora il *Pirus communis*. Colpiscono foglie, frutti, rami. Per le siepi avviene spessissimo di constatare sul biancospino le caratteristiche alterazioni prodotte dal fungo. I picnidii sono epifilli o frutticoli, verruciformi, disposti su una parte ispessita, rigonfiata di color giallo rossastro. Alla estremità o verso l'estremità dei giovani rami di biancospino si osservano spesso delle ipertrofie curiose di colore rossastro-scuro irte di bitorzoli provvisti di lungo pseudoperidio giallo-pallido molto divaricato tra le cui lacinie erompe abbondante polvere color cannella. Nel punto deformato il ramo si contorce, si piega ad angolo od anche ad ansa, voltandosi con una brusca curva in basso (fig. 135:2). Ipertrofie consimili si osservano sulle foglie specie sulla nervatura mediana. Anche i frutti del biancospino sono frequentemente colpiti ed acquistano un aspetto dei più curiosi essendo deformati e ricoperti per intero dalle pustoline ecidiche che dopo l'emissione delle ecidiospore perdono lo pseudoperidio, lasciando vedere la loro apertura circolare, così che i frutti appaiono alla superficie verrucosi e tutti bucherellati (fig. 135:1). Le ecidiospore sono angolose, giallastre o color cannella (fig. 135:3,4). Nelle foglie il micelio è localizzato nel mesofillo

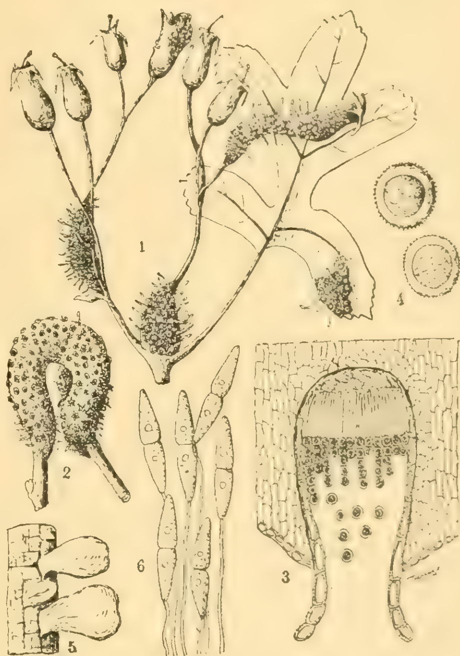


Fig. 135.
Ruggine del biancospino.
1. Peduncoli fruttiferi, frutti e foglie di biancospino deformati dagli ecidii del *Gymnosporangium clavariiforme*. 2. Porzione di ramo contorto e deformato dagli stessi. 3. Sezione longitudinale di un ecidio. 4. Due ecidiospore. 5. Teleutosori erompenti da corteccia di un ramo di ginepro comune. 6. Teleutospore (tutte originali).

in cui induce speciali alterazioni, studiate dal WAKKER. Esperienze di infezione artificiale colle basidiospore della forma *Gymnosporangium* sulle foglie di molte Pomacee vennero eseguite da PEYRITSCH, TUBEUF, RATHAY, PLOWRIGHT, ecc., riproducendo la forma ecidica che gli autori designarono già come *Roestelia lacerata* SOW.

Praticamente la malattia à poco interesse.

FAM. II. — *Cronartiacee.*

G. Cronartium FRIES.

Questo genere assai caratteristico comprende poche specie eteroiche, le cui forme ecidiche si sviluppano sui rami dei pini erompendo dalla scorza come organi sacciformi o vescicolosi più o meno lunghi od espansi, da prima chiusi poi aperti irregolarmente all'apice o lascianti uscire fuori una quantità grandissima di ecidiospore subglobose od ovali ad episporio spesso e striato radialmente, nell'interno dell'ecidio disposte in lunghe e regolari catenelle. L'aspetto particolare di questa forma ecidica provvista di lungo pseudoperidio membranoso e di colore bianchiccio à indotto gli antichi micologi a classificarla ad un genere a sè: g. *Peridermium:* le specie di questo genere non sono però tutte metageneticamente connesse al g. *Cronartium,* ma, come vedremo poco oltre, anche al g. *Coleosporium.* Le forme di *Peridermium* riferite al presente genere sono propriamente quelle viventi sui rami del pino ed erompenti dalla scorza, non le forme foglicole. Le forme uredo-teleutosporiche si svolgono invece su piante angiosperme appartenenti a famiglie diverse di dicotiledoni.

Gli uredosori sono pustoliformi, piccoli, subepidermico-erompenti e contengono uredospore globose od ovali, continue, semplici, ad episporio aculeolato. Negli uredosori prendono sviluppo i teleutosori del tutto caratteristici ed a forma di colonnetta o di cornetto sporgente assai al di sopra dell'epidermide fogliare, costituiti da teleutospore subpoliedriche 1-cellulari, catenellate e densamente fra di loro stipate. Ogni teleutospora può germinare lateralmente alla colonnetta teleutosporifera per un protobasidio settato che presenta poi sporidi.

Le specie di questo genere possono essere dannose su entrambe le piante che ospitano le forme ecidiche e le uredo-teleutosporiche, sulle prime specialmente.

287. CRONARTIUM ASCLEPIADEUM (WILLD.) FR. (incl. *Cr. flaccidum* (A. S.) WINT.).

F. ecidica: *Peridermium Cornui* ROSTR. et KLEB.

N. d. malattia. Ruggine vescicolosa della scorza di pino; ruggine delle peonie, delle verbene, delle balsamine, ecc.; *Rouille vésiculaire de l'écorce du Pin; Rouille des pivoines, des Verveines*, ecc.; *Rindenblasenrost der Kiefer.*

Il parassita attacca nella sua forma ecidica i rami del pino silvestre (*Pinus sylvestris*) su cui il CORNU la riscontrò assai dannosa nei pressi di Parigi in giovani piantagioni di pino e produsse effetti gravi in diverse altre località della Francia come nel 1877 nella Vandea, nel 1878 nell'Aude, nella Germania (1885) ed in altre regioni d'Europa. Nelle sue forme uredo-teleutosporica il fungo colpisce le foglie di diverse piante appartenenti a varie famiglie, in primo luogo del *Cynanchum Vincetoxicum*, Asclepiadacea spontanea nelle siepi e negli incolti di collina e di montagna, di nessuna importanza, e quindi anche le peonie (*Paeonia officinalis*), danneggiando alquanto anche alcune varietà coltivate, delle verbene coltivate (*Verbena teucrioides*) delle balsamine (*Impatiens Balsamina*) e delle *Nemesia* (Scrofulariacee).

Il micelio del fungo è perennante nei rami del pino, intercellulare e si sviluppa nella scorza, nel cilindro corticale, nel cambio ed anche nel legno, penetrando in questo anche per un tratto di oltre 10 cm., seguendo il decorso dei raggi midollari. Esso manda nelle cellule dei piccoli austorii filiformi che producono fenomeni metamorfici, trasformando l'amido e la parete cellulare in trementina che si accumula nei tessuti colpiti e li inbeve scolando poi all'esterno attraverso le ferite e le screpolature della scorza, ivi resinificandosi; si determinano così all'esterno dei cancri in cui affluisce molta resina.

Il micelio uccide anche, ove le compenetri, le cellule cambiali ed allora in quel punto il ramo non si accresce più, mentre dal lato sano le zone legnose continuano a formarsi annualmente di modo che il ramo non accrescendosi uniformemente assume un aspetto del tutto anormale. L'HARTIG ricorda di aver osservato una pianta di pino di 85 anni che venne colpita dalla malattia nel quindicesimo, per ben settant'anni le zone legnose si accrebbero sempre irregolarmente e solo dal lato opposto al cancro che si era formato e che aveva in un tratto soppresso la zona cambiale (1).

---

(1) HARTIG, GERSCHEL *et* HENRY *Trait. d. mal d. Arbres*, p. 160.

Nel maggio-giugno erompono all'esterno sollevando la scorza gli ecidii di forma vescicolosa, sacciformi, lunghi fino a 15 mm., bianchicci, pieni di polvere aranciata erompente da fessura irregolare per cui si apre lo pseudoperidio. Questa forma ecidica è stata designata dal Rostrup e da Klebahn col nome di *Peridermium Cornui* (fig. 136:4,5). Le ecidiospore sono globulose, ad episporio striato radialmente ed a contenuto aranciato (fig. 136:6,7). Presso gli ecidii si trovano anche picnidii assai piccoli e poco appariscenti. Ogni anno nella stessa epoca appaiono nello stesso punto cancrenoso del ramo ecidii e picnidii finchè il ramo muore. Se l'alterazione colpisce l'asse principale comincia a seccare la cima dell'albero, se i rami laterali questi si seccano man mano, mentre il micelio scende alle parti sane e finisce di colpire poi anche l'asse principale.

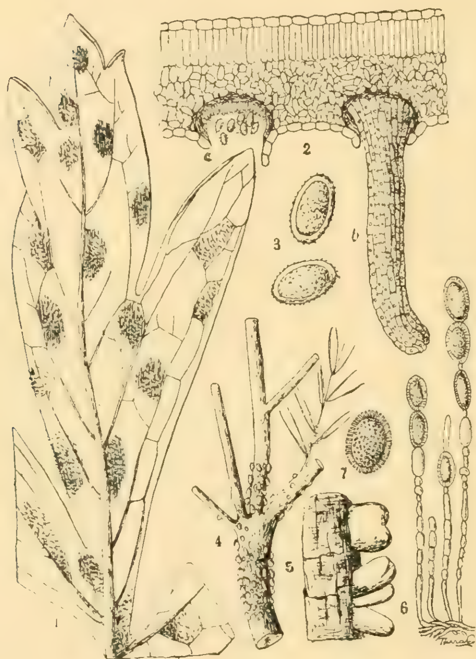


Fig. 136.
Ruggine della peonia e ruggine vescicolosa dei rami di pino.

1. Porzione di foglia di *Paeonia officinalis* dalla pagina inferiore con i teleutosori del *Cronartium asclepiadeum*. 2. Sezione attraverso la stessa foglia con uredosoro *a*, e teleutosoro *b*. 3. Due uredospore. 4. Rametto di pino colpito dalla ruggine vescicolosa. 5. Porzione di scorza dello stesso più in grande con gli ecidii erompenti del *Peridermium Cornui*. 6. Alcune file di ecidiospore del *Peridermium*. 7. Ecidiospora (originali, eccetto 4 e 6 da Hartig, 5 e 7 secondo Prillieux).

Il Cornu è riuscito a stabilire che le spore di questo *Peridermium* portate su foglie di *Cynanchum Vincetoxicum* lo infettano dando luogo ad altre forme riproduttive e provò così l'eteroicismo del parassita. Si è provato indubbiamente che il *Cronartium asclepiadeum* à per forma ecidica il *Peridermium Cornui;* non è però accertato che tutte le forme di *Peridermium* sviluppantisi sulla corteccia del pino siano riferibili a quest'ultima specie e infatti le ricerche di Wolf, Tubeuf, Magnus, Eriksson, Klebahn (1) pro-

(1) Klebahn, *Ueber die Formen und Wirthschwechsel der Blasenroste der Kiefern* (Ber. d. Deut. Botan. Gesell., VIII, 1890).

verebbero i rapporti di una forma consimile di *Peridermium* col *Coleosporium Senecionis,* uredinea ben diversa dai *Cronartium* e che attacca altre piante. Forse si tratta qui di due specie distinte biologicamente, ma non morfologicamente, aventi lo stesso *habitat,* ma capaci di infettare piante diverse producendo su esse distinte forme uredo-teleutosporiche. Il *Peridermium Cornui* si riferirebbe però come forma ecidica al solo *Cronartium asclepiadeum,* l'altro *Peridermium* simile, ma in relazione col *Coleosporium Senecionis* sarebbe il *P. Pini* Kleb. (1).

Le forme uredo teleutosporica oltre che sul *Cynanchum,* si svolgono anche sulle foglie di *Paeonia,* di *Nemesia,* di *Verbena teucrioides,* di *Impatiens balsamina.* La forma che attacca la peonia e che veniva distinta come specie a sè sotto il nome di *Cronartium flaccidum* Wint., identica alla presente è comunissima nei giardini su detta pianta a cominciare dal luglio fino all'autunno. Compaiono sulle foglie delle macchie brune più o meno ben distinte e nella pagina inferiore aggruppate o sparse delle piccole pustoline erompenti, giallastre che sono gli uredosori contenuti in una piccola cavità subepidermica. Le uredospore sono sostenute da brevi pedicelli, sono ovali, gialle e fornite di episporio aculeolato (fig. 136: 2,3). Più tardi dal fondo degli stessi sori si originano i teleutosori che si allungano a cornetto o colonnetta fuori della cavità perpendicolarmente od obliquamente, raggiungendo anche la lunghezza di due millimetri. Ad occhio nudo appaiono sulla pagina inferiore come una rada peluria un po' rigida di color giallo-rossastro poi rosso-bruno (fig. 136: 1,2). Non è raro vedere tutte le foglie di un cespuglio così colpite. I teleutosori constano di teleutospore subpoliedriche, disposte in catenelle stipate densamente e saldate. Germinano nella primavera per probasidi disposti perpendicolarmente al soro e quindi suborizzontali, settati trasversalmente, forniti lateralmente di sporidi.

Mezzi di lotta. La forma ecidica è certamente dannosa specialmente nei vivai di pini e non è facile combatterla essendo il micelio interno e vivace. Il recidere i rami colpiti è spesso rimedio più grave del male poichè la pianta, se si tratta di rami principali, non cresce più regolarmente: si potrebbe tentare di raschiare i cancri nel primo anno in cui si sviluppano pennellandoli con soluzione concentrata di solfato di ferro e ricoprendo poi la ferita con mastice a base di cera vergine o di paraffina. Lo sradicamento dei *Cynanchum* dalle vicinanze

(1) Klebahn, in Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., II, 1892, p. 259).

dei vivai e così anche il non coltivare da presso le altre piante su cui ospita il parassita negli stadi uredo-teleutosporico può essere pratica conveniente peraltro non sempre praticabile nell'aperta campagna.

Relativamente poco dannose sono le forme del parassita che invadono le peonie, le balsamine, le verbene, ecc., poichè se inducono il disseccamento delle foglie questo avviene in epoca che di poco precede il normale disseccamento delle foglie di queste piante ornamentali. Per misura preventiva è sempre bene però tagliare queste foglie infette e bruciarle.

288. CRONARTIUM RIBICOLA, DIETRICH.

F. ecidica: *Peridermium Strobi* KLEBAHN.

N. d. malattia. Ruggine vescicolosa del pino Weymouth; ruggine del ribes: *Rouille résiculaire du Pin Weymouth; Rouille du Groseillier; Blasenrost der Weymouthkiefer.*

Le forme ecidico-picnidica si svolgono sui rami del *Pinus strobus* e del *P. Cembra* producendo alterazioni e lesioni analoghe a quelle del *Peridermium Cornui,* da cui però questa forma ecidica si distingue per alcune particolarità morfologiche, specialmente perchè le ecidiospore sono qui in gran parte del tutto liscie onde il KLEBAHN la distingue col nome di *Peridermium Strobi.* Il micelio perenna pure nei rami di detti pini, produce cancri e deformazioni nello sviluppo del legno e riproduce annualmente sui punti colpiti all'esterno picnidii ed ecidii.

Le forme uredo-teleutosporica si sviluppano sulla pagina inferiore di diverse specie di *Ribes* e precisamente *R. rubrum, R. Grossularia, R. alpinum, R. aureum, R. nigrum,* specialmente nell'Europa settentrionale. STEWART osserva che la malattia sui Ribes si è anche diffusa nell'America del Nord intensamente nel settembre del 1906 ed è di opinione che colà la malattia sia stata importata dalla Francia con piante di *Pinus Cembra* o di *P. strobus* oppure di *Ribes* infette nel 1904.

I sori uredosporiferi, minuti, ipofilli, aranciati, subepidermico erompenti contengono uredospore ovate, rosso aranciate che a maturità escono dall'apertura del soro. I teleutosori sono pur qui a foggia di colonna, prima aranciati, poi bruni e raggiungono la lunghezza anche di due millimetri.

KLEBAHN (1) è riuscito con diligenti esperienze ad infettare i *Ribes* colle spore del *Peridermium,* ottenendo la forma uredosporica del *Cro-*

(1) KLEBAHN H., in Berich. d. Deutsch. Botan. Gesell., 1888.

nartium. Eguali risultati ottennero pure ROSTRUP (1), WETTSTEIN e SORAUER. KLEBAHN fece anche di più riuscendo a fare l'esperienza inversa cioè ad infettare il pino Weymouth colle basidiospore del *Cronartium ribicola* ottenendo sulla scorza del pino, prima i picnidii poi gli ecidii (2).

Danni e cure. La malattia è pochissimo dannosa ai ribes ma è però assai pericolosa al *Pinus Strobus* nella sua forma ecidica. Quasi impossibile la cura nelle coltivazioni forestali: possono dare discreti risultati nei vivai di detta conifera i mezzi di lotta indicati per la specie precedente.

G. Chrysomyxa UNGER.

Comprende poche specie di cui alcune apparentemente omoiche, altre eteroiche. Gli ecidii, quando esistono, sono contornati da pseudoperidio e contengono file di ecidiospore subglobose od allungate con episporio striato radialmente ed a contenuto aranciato. I teleutosori di consistenza gelatinosa sono formati da teleutospore unicellulari, aranciate internamente, disposte in poco numero in catenelle brevi, semplici o ramificate tra loro parallele, costituenti nell'insieme come dei cuscinetti erompenti per sollevamento dell'epidermide, poco visibili quando sono secchi. Le teleutospore che si trovano più in alto nella catenella germinano all'apice (quelle superiori) o ai lati (le inferiori) e producono un probasidio settato con sporidi: le cellule più basse sono sterili.

289. CHRYSOMYXA RHODODENDRI (DC.) DE BARY.

N. d. malattia. Ruggine del rododendro; ruggine vescicolare delle foglie di abete; *Rouille vésiculaire des aiguilles de l'Epicéa: Der Alpenrosenrost.*

È specie eteroica. Le forme ecidico-picnidica si sviluppano sulle foglie dell'*Abies excelsa* che nel luglio-agosto incominciano a presentare dei piccoli picnidii giallicci e poi nell'agosto-settembre si coprono di macchioline gialle da cui erompono ecidii provvisti di peridio lungo fino a tre millimetri, sacciforme, bianchiccio che alla estremità si

(1) ROSTRUP in Botan. Centralbl., XLIII, p. 353.
(2) KLEBAHN H., *Kulturversuche mit Rostpilzen. XII. Ber.* (Zeitsch. f. Pflanzenkr., Bd. XV, 1905).

fende irregolarmente presentando l'orificio frangiato o dentato lasciando uscir fuori una quantità enorme di ecidiospore arrotondate od oblunghe, aculeolate, internamente aranciate che il vento disperde facilmente scuotendo i rami colle foglie infette che lasciano cadere una abbondantissima polvere giallo-rossastra come una nubecola (figura 137 :1,2,4,5). Le foglie colpite assumendo poi una colorazione giallo-brunastra muoiono e si distaccano facilmente. Tale forma ecidica è nota come *Aecidium abietinum* ALB. et SCHW. Le ecidiospore infettano nel settembre le foglie del *Rhododendron ferrugineum* e del *Rh. hirsutum*: su di esse appaiono macchie brune e sulla pagina inferiore od anche sulla scorza dei giovani rami degli uredosori giallicci in cui si trovano uredospore catenellate, ovate od ellittiche, verrucolose ed aranciate (fig. 137 : 3 *a*). Poco dopo svolgonsi i teleutosori come piccole tacche ipofille rosso-brune e disposte a gruppi, contenenti catenelle ciascuna di 4-6 teleutospore, talora ramificate. (fig. 137 : 3 *b*, 6) Le teleutospore svernano sulle foglie e germinano in primavera. Poco dopo la fondita delle nevi le teleutospore si allungano, rompono l'epidermide e appaiono di un bel colore rosso-aranciato. DE BARY à potuto seguire nel 1879 la germinazione delle basidiospore, che si producono nel giugno, sulle giovani foglie di abete, svolgendo un micelio intercellulare da cui poi in luglio-agosto si organizzano i picnidii.

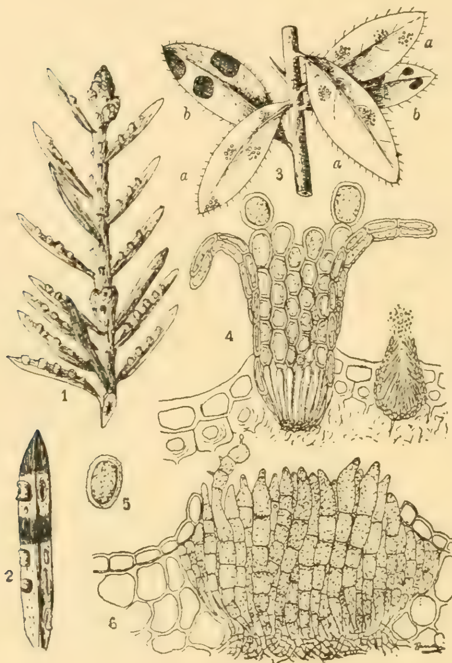


Fig. 137.
Ruggine dell'abete e del rododendro.

1. Rametto di abete con foglie colpite dall'*Aecidium abietinum*. 2. Foglia più ingrandita cogli ecidii. 3. Porzione di rametto di *Rhododendron hirsutum* con foglie parte con uredosori (*a*,*a*,*a*), parte con teleutosori (*b*.*b*) di *Chrysomyxa Rhododendri*. 4. Sez. attraverso ecidio e picnidio. 5. Ecidiospore. 6. Sezione attraverso un teleutosoro (1 originale, 2 da HARTIG, 3 da TUBEUF, 4-5, sec. BRIOSI e CAVARA, 6 sec. A. DE BARY).

Il parassita si sviluppa in montagna solo tra i 1000 ed i 1800 metri

essendo lo sviluppo di questa ruggine legata alla presenza dei *Rhododendron.* Tale constatazione venne pur fatta dal DE BARY: sopra o sotto tale altitudine la malattia non esiste.

Danni e lotta. Sui *Rhododendron,* piante spontanee, comunissime della regione alpina non vale la pena certo controllarne i danni del resto le alterazioni su tali piante sono minime, invece la forma che attacca le foglie dell'abete è bene spesso causa dell'abbondante caduta delle foglie ed anche del disseccamento dei rami com'io stesso ò potuto più volte constatare nei boschi alpini in Valle d'Aosta e specialmente in Val di Cogne ove l'*Aecidium abietinum* ALB. et SCHW. è frequentissimo nei siti poco soleggiati ed in vicinanza dei torrenti.

I mezzi di lotta sono certo difficili, poichè sarebbe ridicolo proporre lo sradicamento dei *Rhododendron* piante così graziose e diffuse nella regione alpina, oppure la distruzione dei rami portanti un maggiore numero di foglie infette. Nel fare però impianti di abeti bisognerà scegliere località sane, ben aerate e soleggiate ed in questo caso torna conveniente nella preparazione del terreno togliere i cespi di rododendri che vi possono crescere.

290. CHRYSOMYXA LEDI (A. et S), DE BARY.

Specie assai affine alla precedente, molto diffusa in tutta l'Europa settentrionale, specialmente in Russia, in Svezia, Danimarca, Groenlandia ed anche in Germania e nell'America del Nord. Ignota in Italia. È pure eteroica ed attacca nella sua forma ecidica parimenti le foglie degli abeti producendo picnidii ed ecidii quasi simili: nelle forme uredo-teleutosporica attacca le foglie del *Ledum palustre* in Europa, del *Ledum latifolium* nell'America boreale. Gli uredosori sono gialli, rosso-bruni i teleutosori. Anche per questa specie è stato provato che le basidiospore germinando sulle foglie di abete riproducono le forme ecidio-picnidica.

Secondo SCHROETER produrrebbe danni abbastanza gravi agli abeti nell'Europa settentrionale.

291. CHRYSOMYXA ABIETIS (WALLR.) UNG.

N. d. malattia. Ruggine dell'abete rosso; *Rouille des aiguilles de l'Épicéa, Der Fichtennadelrost.*

Forma, a quanto pare, autoica non attaccando che l'abete (*Abies excelsa*) nei boschi di montagna fino ai 1700 metri. È assai frequente nell'Europa Nordica: in Germania causa talora danni notevoli, non però mai gravi. Si riscontra generalmente nelle vallate umide.

In giugno-luglio le foglie appaiono colorate in gialliccio però solo in determinati punti cioè nella parte sola ove è avvenuta l'infezione ed ove si è effettuato lo sviluppo del micelio. Quivi la lamina è striata di giallo, negli altri punti è verde, di color normale: su queste macchie gialle in ottobre o novembre compaiono delle pustole allungate, parallele alla nervatura mediana, lunghe da tre a nove millimetri, erompenti poi alla primavera e circondate dall'epidermide un po' sollevata e lacerata.

Il micelio del parassita è intracellulare. Le cellule che attraversa e che si trovano precisamente nei punti ingialliti della lamina presentano nel loro interno un grande accumulo di amido il che non si vede nelle parti sane del mesofillo. Nell'autunno si sviluppano subito i teleutosori, unica forma nota del fungo: essi sono di color giallo d'oro, contengono teleutospore sovrapposte in file semplici o ramose, cilindriche che erompono dall'epidermide solo nella primavera e germinano nel mese di maggio producendo basidii e basidiospore che presto infettano le giovani foglie degli abeti svolgentisi dalle gemme e penetrando attraverso l'epidermide. Lo sviluppo del parassita venne studiato dal REES.

Danni e cure. Non è un parassita di grande importanza perchè non induce la rapida caduta delle foglie colpite. Esse invece cadono solo dopo la germinazione delle teleutospore cioè nell'anno seguente a quello della loro infezione, quindi possono ancora in parte funzionare per la porzione della lamina che rimane verde. Nelle primavere susseguenti ad inverni molto freddi, la malattia è più rara poichè le foglie ammalate uccise dal freddo non permettono più lo sviluppo e la germinazione delle teleutospore. Non è quindi il caso di adottare il metodo di lotta suggerito da WILLKOMM e da FRANK di tagliare i rami infetti, poichè, come ben avverte l'HARTIG, questo rimedio potrebbe essere peggiore del male.

G. Endophyllum LÉV.

Caratteristico per la presenza delle sole forme picnidica e teleutosporica. I teleutosori sono ecidiiformi cioè circondati da un peridio che ricorda quello degli *Aecidium*. Come in questi le spore sono disposte a catenella e solo si differenziano dalle vere ecidiospore perchè germinando producono un probasidio fornito di sporidii i quali germinano sulla stessa matrice e producono un micelio invadente talora l'intera pianta ospite. Si tratta di forme autoiche, poco interessanti. Merita appena un cenno la specie:

292. ENDOPHYLLUM SEMPERVIVI, Lév.

N. *d. malattia.* Ruggine dei semprevivi e delle Echeverie; *Rouille des Joubarbes.*

È frequente sui *Sempervivum* spontanei e coltivati, nonchè sulle *Echeveria,* crassulacee ornamentali. Le foglie vengono spesso deformate od almeno perdono il loro aspetto caratteristico diventando singolarmente lunghe e strette. Sulle lamine appaiono poi delle pustole larghe 1-2 millimetri giallo-ranciate, polverose. Sono i teleutosori il cui peridio da prima chiuso si apre all'estremità per un poro e quindi si allarga a coppa. Le teleutospore sono globulose o subpoliedriche, giallo-brune, finamente verrucolose, catenellate e misurano 24-35 × 21-28 μ. Tra i teleutosori si manifestano qua e là anche piccoli pienidii. Il micelio perenna nelle rosette dei semprevivi.

Cure. Distruzione delle piante colpite irrorando le sane che sono nelle vicinanze, specie quando si tratti di qualche crassulacea pregiata come ornamento, con poltiglia bordolese in primavera.

Fam. III. — *Coleosporiacee.*

G. Coleosporium Lév.

Le forme ecidiche sono qui molto simili a quelle del g. *Cronartium* e per essere fornite pure di uno pseudoperidio membranoso ed abbastanza voluminoso, vengono riferite al g. *Peridermium.* Si svolgono specialmente sulle foglie del *Pinus silvestris.* Gli uredosori sono nudi, contengono uredospore rotonde od ovali con episporio punteggiato o verrucoso e sono catenellate. I teleutosori come gli uredosori prevalentemente ipofilli sono crostiformi, piatti, rossastri, compatti, da prima subepidermici e risultano costituiti da teleutospore stipate parallelamente, da prima 1-cellulari poi divise da tre setti in quattro cellule sovrapposte di cui le due superiori solo possono germinare non producendo però un vero protobasidio, ma solo uno sterigma filiforme, semplice che porta all'apice una basidiospora abbastanza grossa ed ovale. Le teleutospore internamente ànno gocciole oleose di colore aranciato vivo: la loro membrana è sottile: per questo carattere e per il loro modo di germinazione sono ben distinte da quelle di altre uredinacee. Genere abbastanza ricco di specie e di forme specializzate, praticamente però non molto interessante.

293. COLEOSPORIUM SENECIONIS (PERS.) FR.

F. ecidica: *Peridermium oblongisporium* FUCK.

N. d. malattia. Ruggine delle foglie del pino; *Rouille des aiguilles du Pin.*

Specie eteroica le cui forme ecidico-picnidica vivono sulle foglie del *Pinus silvestris, P. montana, P. maritima, P. halepensis, P. austriaca, Pinus Laricio*, riferendosi gli ecidii al *Peridermium oblongisporium* FUCK. e fors'anche, come proverebbero le esperienze di alcuni autori, a forma affine morfologicamente a *Peridermium Cornui*, cioè sviluppantesi sui rami, ma diversa fisiologicamente da questa che appartiene, com'è noto, al ciclo evolutivo del *Cronartium asclepiadeum*. Le forme uredo-teleutosporica si presentano invece sulle foglie di diverse *Senecio*, specialmente *S. vulgaris, S. viscosus, S. silvaticus*, ecc.

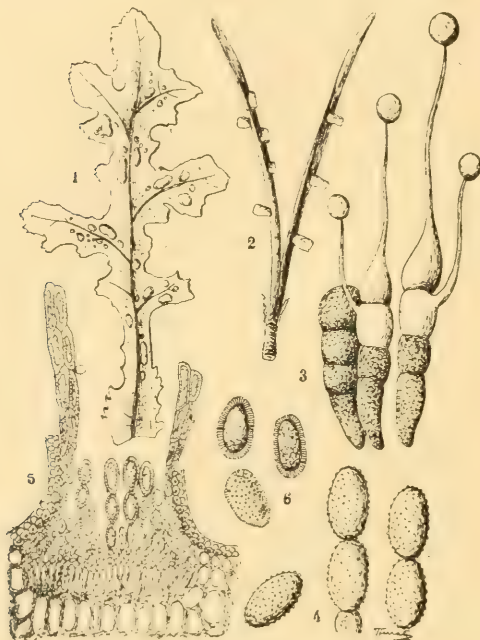


Fig. 138.

Ruggine vescicolosa delle foglie di pino.

1. Foglia di *Senecio vulgaris* dalla pagina inferiore cogli uredosori del *Coleosporium Senecionis*. 2. Foglie di *Pinus silvestris* cogli ecidii del *Peridermium oblongisporium*. 3. Teleutospore in germinazione. 4. Uredospore. 5. Sezione longitudinale attraverso un ecidio. 6. Ecidiospore (tutte originali, eccetto 3 secondo PLOWRIGHT).

Gli ecidii accompanati da picnidii piccolissimi, bruno rossastri appaiono nell'aprile-maggio sulle foglie dei giovani pini per lo più su quelli aventi da tre a dieci anni e si presentano coll'aspetto di vescicolette sacciformi, subcilindriche, biancheggianti che si aprono tosto all'apice irregolarmente, lasciando uscire ecidiospore oblunghe o globulose di color aranciato, nell'interno dell'ecidio disposte in lunghe catenelle e separate le une dalle altre da cellule intercalari ben evidenti, della dimensione di circa 30 ⨯ 20 μ. (fig. 138:2,5,6). Il micelio è intercellulare, vivace dentro le foglie che non uccide nè fa cadere, di modo che nell'anno successivo sulle stesse

foglie appaiono nuovi ecidii. Verso il mese di giugno la malattia apparentemente scompare per ripresentarsi poi nella primavera seguente. Il WOLF (1) nel 1874 seminando spore di questo *Peridermium* sulle foglie del *Senecio silvaticus* riuscì ad ottenere la germinazione e ad infettarle dopo 20-30 ore ed a constatare dopo 6-8 giorni lo sviluppo di una forma uredosporica di *Coleosporium*. CORNU (2) pochi anni dopo ripeteva su altra specie di *Senecio* la stessa esperienza con risultati identici, confermando così i rapporti del *Peridermium oblongisporium* col *Coleosporium Senecionis*.

Sulle foglie di *Senecio* si incontrano frequentemente nell'estate ed in autunno uredosori polverulenti, di color rosso-ranciato, contenenti uredospore oblunghe, verrucose, ranciate, misuranti 28-29 ≚ 15-16 μ. (fig. 138:1,4). I teleutosori visibili più tardi e anche nell'inverno sono a forma di piccole croste cerose, ipofille, rosse e contengono teleutospore subprismatiche, ispessite all'apice, misuranti circa 100 ≚ 18-24 μ. (fig. 138:3).

Danni e cure. È specie poco dannosa ai pini perchè le foglie non muoiono nè cadono troppo precocemente e nemmeno alterano sensibilmente il loro colore sì da rallentare notevolmente la loro funzione. Perciò sono quasi inutili mezzi di cura: tutt'al più nei vivai di tali conifere si avrà riguardo di svellere le erbe che vi crescono spontanee e specialmente le *Senecio* erbacee frequentissime che ospitando forme del parassita potrebbero meglio agevolarne il suo ciclo evolutivo.

294. COLEOSPORIUM CAMPANULAE (PERS.) LEV.

Specie eteroica affinissima per comportamento alla precedente. Anche qui la forma ecidica si svolge sulle foglie del *Pinus silvestris* e *P. montana*, presentandosi identica morfologicamente a *P. oblongisporium* e solo biologicamente differenziata poichè le ecidiospore germoglierebbero solo su foglie di Campanulacee e precisamente di specie dei generi *Campanula, Phyteuma, Specularia* producendo prima sori uredosporiferi sparsi, ipofilli, giallo-rossastri, con uredospore ellittiche e fortemente verrucose e più tardi teleutosori crostiformi, ipofilli, giallo-rossastri o sanguigni poi bruni con teleutospore subprismastiche ispessite all'apice, misuranti 100 ≚ 21-28 μ.

È specie senza particolare importanza pratica.

(1) WOLF, in Botan. Zeitung, 1874, p. 184.
(2) CORNU, in Bull. de la Soc. Botan. de Fr., T. XXVII (1880), p. 179.

G. Ochropsora Dietel.

Distinto dal genere precedente per le uredospore non catenellate, per le teleutospore di forma quasi cilindrica e non ristrette alla base producenti direttamente sterigmi e basidiospore terminali fusiformi, non ellittiche. Contiene una sola specie eteroica vivendo le forme ecidico-picnidica su altro ospite.

295. OCHROPSORA SORBI (Oud.) Dietel.

I picnidii e gli ecidii si svolgono sulle foglie e sui calici dell'*Anemone nemorosa,* gli uredosori e teleutosori sulle foglie di *Sorbus Aucuparia, S. Aria, S. torminalis, Spiraea Aruncus* e pare anche di *Pirus Malus.* Gli ecidii riferiti già ad *Aecidium leucospermum* DC. sono ipofilli, sparsi o confluenti, sono provvisti di un peridio a maturità aperto a calice, bianco: contengono ecidiospore poliedriche, jaline, finamente verrucose. Sulla pagina superiore in corrispondenza agli ecidii trovansi piccoli picnidii. Gli uredosori svolgentisi nella pagina inferiore dei *Sorbus* e della *Spiraea* sono sparsi, contornati da parafisi in basso riunite ad una specie di peridio: contengono uredospore obovate, jaline o pallidamente brune, verrucolose. I teleutosori pure ipofilli sono arrotondati od oblunghi, piccoli, pallidi, appiattiti o riuniti in gruppi più o meno larghi. Le teleutospore sono paliformi, cilindriche, arrotondate alle due estremità, grigiastro-opache, trisettate, granulose nell'interno, della dimensione di 70 $\times$ 10-18 μ. Emettono per lo più lateralmente ad ogni cellula un breve sterigma che si rigonfia all'apice in una abbastanza grossa basidiospora fusiforme.

L'eteroicismo di questa specie venne constatato da Tranzschel e successivamente confermato dalle ricerche del Klebahn (1). Secondo questo autore l'infezione alle piante di *Anemone* avverrebbe in autunno dopo la caduta delle foglie sovra le gemme, che, com'è noto, si formano dopo la vegetazione dell'anno sul rizoma, per mezzo delle basidiospore che provengono dalle teleutospore mature sulle foglie dei *Sorbus* abbandonate a terra.

La malattia dei Sorbi non ha speciale importanza pratica almeno per ora, poichè colpisce quasi esclusivamente piante spontanee dei boschi di montagna, rarissima è sulle foglie del *Pirus Malus* (melo) sulla qual matrice l'avrebbe finora riscontrata solamente il Vestergren. Inutile quindi prescrivere mezzi curativi.

(1) Klebahn H., *Kulturversuche mit Rostpilzen* (Zeitsch. f. Pflanzenkr., 1907, XVII, p. 143).

FAM. IV. – *Melampsoracee.*

G. Melampsora CAST.

Comprende specie in gran parte eteroiche. Le forme ecidiche che si possono svolgere su ospiti svariati si riferiscono al g. *Aecidium* o più frequentemente al g. *Caeoma* differente dalla precedente forma per la mancanza di peridio. Le uredospore e le teleutospore svolgonsi ordinariamente su altra matrice. Le prime formano sori polverulenti gialli o ranciati nei quali non sono disposte a catenella: ànno forma subglobosa od ovata, parete spessa e jalina e sono abitualmente accompagnate da parafisi clavulate alla periferia del soro. Le teleutospore sono unicellulari a forma di cuneo oppure cubiche o prismatiche, a parete spessa o bruna, fittamente stipate parallelamente fra loro e perpendicolarmente disposte sugli organi in cui si sviluppano, formanti sori compatti, crostiformi, piccoli o anche larghi, se confluenti di colore rossastro poi nereggiante, subepidermici. Tali teleutospore germinano in alto per probasidii settati portanti lateralmente sterigmi terminanti ciascuno in una basidiospora. Questo genere può suddividersi in alcuni sottogeneri che alcuni autori (KLEBAHN, ecc.) interpretano come generi a sè: sottogenere *Melampsorella* in cui le forme ecidiche sono provviste di peridio, quindi riferibili al g. *Aecidium;* sottogenere *Melampsoridium* con forme ecidiche riferibili al g. *Peridermium* ed uredosori sprovvisti di parafisi; sottogenere *Eu-Melampsora* coi caratteri propri del genere cioè ecidii a *Caeoma*, uredosori parafisati.

Per semplificare riferiamo tutte le forme parassite più importanti di questo gruppo al g. *Melampsora.*

296. MELAMPSORA (MELAMPSORELLA) CARYOPHYLLACEARUM (DC.) SCHR.

F. ecidica: *Aecidium elatinum* ALB. et SCHW.

N. d. malattia. Cancrena dell'abete bianco; Scope di strega dell'abete; *Chaudron du Sapin; Balais de sorcière du Sapin; Hexenbesens und Krebses der Weisstanne.*

Generalità e caratteri esterni della malattia. Il parassita è eteroico: la forma ecidica vive su diverse specie di *Abies* e precisamente: *A. pectinata, A. Nordmanniana, A. cephalonica, A. Pinsapo* in Europa ed anche sull'*A. Balsamea* nell'America boreale. Le forme uredo teleutosporica si sviluppano invece su alcune cariofillee erbacee dei generi

Stellaria (*St. nemorum*, ecc.), *Cerastium*, *Arenaria*, *Moerhingia*. L'eteroicismo di questa specie venne provato sperimentalmente nel 1901 da E. FISCHER (1) che dimostrò così i rapporti tra la forma *Melampsora* vivente sulle Cariofillacee e la forma *Aecidium elatinum* A. et SCH. dei rami di abete. Le ricerche di FISCHER vennero più tardi confermate dalle osservazioni di TUBEUF e KLEBAHN. La forma di *Aecidium* è assai dannosa all'abete sui cui rami induce anormale sviluppo di germogli che portano poi alla produzione delle così dette scope di strega dell'abete bianco. La prima manifestazione della malattia si rivela colla produzione di speciali cancri sulla scorza dei rami la quale si fessura e dissecca a placche producendosi piaghe profonde che i forestali francesi designano col nome di *chaudrons*. Il ramo colpito nel punto ov'è stato infettato dalle spore del parassita presenta un rigonfiamento più o meno grande: talora anzichè sui rami laterali nelle giovani piante si possono riscontrare uno o più di tali rigonfiamenti molto più marcati sul tronco principale: su tali rigonfiamenti si svolgono degli assi anormali che sviluppano poi la *scopa di strega*.

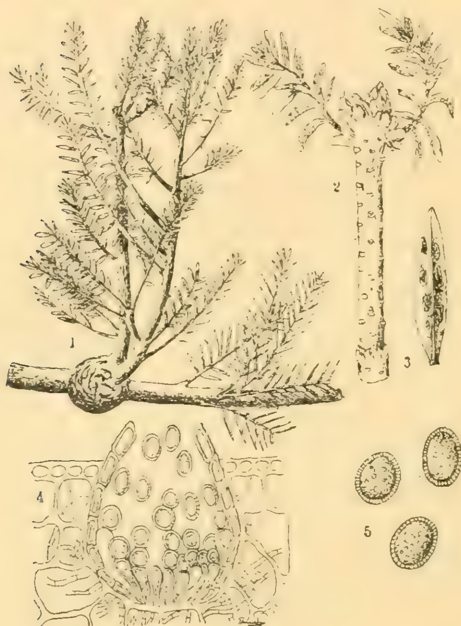


Fig. 139.

Scopa di strega, cancro dell'abete.

1. Porzione di un ramo orizzontale di abete su cui si è sviluppato verticalmente uno scopazzo. 2. Rametto di scopazzo alterato dal parassita. 3. Una foglia coperta di pustole dell'*Aecidium elatinum*. 4. Sezione longitudinale di ecidio. 5. Ecidiospore (1 da TUBEUF, 2-3 originali, 4-5 da BRIOSI e CAVARA).

Sui rami orizzontali degli *Abies* tali produzioni si dirigono in alto con direzione negativamente geotropica ed il loro asse fa come un

(1) FISCHER E., *Aecidium elatinum Alb. et Schw. der Urheber des Weisstannen-Hexenbesen und seine Uredo-und Teleutosporenform* (Zeitsch. f. Pflanzenkr., Bd. 11, 1901, p. 321-343).

angolo retto sul ramo produttore (fig. 139: 1). Il primitivo germoglio che si innalza verticalmente dal rigonfiamento noduloso ben presto si ramifica, ma in modo del tutto anormale. Le ramificazioni sono esili, affastellate, disordinate e danno l'idea di una scopa, ricordando molto bene quelle produzioni di cui già abbiamo parlato a proposito di certi *Exoascus*. Su tali rami si attaccano foglie più brevi, ma più larghe delle normali, a disposizione sparsa anzichè distica come nei rami sani e di color giallognolo (fig. 139: 2). Su tali foglie deformate si sviluppano in primavera nella pagina superiore dei piccoli corpiccioli puntiformi, gialli (pienidii) e quindi nel luglio-agosto, sulla pagina inferiore delle pustoline bianchiccie (ecidii) oblunghe, disposte ai due lati della nervatura mediana che poi si schiudono strappandosi alla sommità la tenue pellicola che li riveste e che permane attorno sotto forma di un margine, di modo che ne vien fuori una notevole quantità di una polvere fina giallo dorata (ecidiospore) (fig. 139: 3). Dopo la caduta di questa polvere le foglie colpite si distaccano di modo che nell'inverno i rami delle scope di strega sono senza foglie, così si distinguono molto bene dai rami su cui sono impiantate perchè questi, come si sa, conservano le loro foglie durante l'inverno. Gli stessi rami nell'anno successivo si ricoprono di nuove foglie anormali e parimenti coperte degli organi di riproduzione del parassita.

Sulle altre piante ospiti, erbe di nessuna importanza, le alterazioni prodotte dalle altre forme del parassita sono meno evidenti. Si tratta di pustoline giallo-aranciate che si svolgono nell'estate sulle foglie, in pagina inferiore e che più tardi sono sostituite da macchie crostiformi rossastre o rosso-brune che si estendono talora fino ad occupare tutta la superficie fogliare.

Anatomia patologica e caratteri del parassita. Le alterazioni interne causate dal parassita furono oggetto di interessanti studi di De Bary (1), di Mer (2), di Hartmann (3) e di Anderson (4). Il micelio penetrerebbe nei rami attraverso una ferita della scorza, punto

(1) De Bary, A., *Ueb. den Krebs und die Hexenbesen der Weisstanne* (Bot. Zeit., 1867, p. 257).

(2) Mer, E., *Le balai de Sorcière du Sapin* (Bull. Soc. Bot. de France, 1893, pag. 89); *Le Chaudron du Sapin* (Rev. Gén. de Bot., VI, 1894, p. 252).

(3) Hartmann, *Anatomisch. Vergleich. des Hexenbesen der Weisstanne*, ecc. (Freibourg 1892).

(4) Anderson, *Comparative anatomy of the normal and diseaded organs of Abies balsamea affected with Aecidium elatinum* (Botan. Gazette XXIV, 1897, pag. 309).

nel quale più tardi si manifesta la piaga ed il caratteristico tumore. Il micelio è settato, jalino, provvisto di austori, intercellulare, si svolge prima nei rami, quindi nei germogli di cui altera lo sviluppo ed ove perenna, quindi passa alle foglie ove produce gli organi riproduttivi. Le gemme che si trovano in corrispondenza del punto colpito presentano ipertrofie per cui il germoglio che ne deriva si curva verso l'alto anzichè prendere una posizione plagiotropa. Nei tumori caratteristici che si formano alla base dello scopazzo si nota uno sviluppo abbondante del parenchima corticale e del libro: negli spazi intercellulari abbondano le ife miceliche provviste di austori. Queste possono invadere anche il cambio ed il parenchima legnoso allungandosi attraverso i raggi midollari. Nei punti invasi il cambio viene ucciso, di modo che la formazione delle zone legnose diventa molto irregolare: da ciò ne dipende l'irregolare ingrossamento del ramo nel punto opposto a quello ove si è formato il cancro. Alla superficie la scorza si fessura per l'anormale accrescimento dei tessuti sottostanti che non può seguire perchè necrosata dall'azione del fungo e si dissecca disquamandosi. Secondo MER le foglie attaccate mancano quasi sempre della scanalatura caratteristica della pagina superiore: nel mesofillo i canali resiniferi sono ristretti, manca l'ipoderma scleroso, il palizzata, i granuli clorofilliani sono sparsi in minor quantità in tutte le cellule e meno ricchi di clorofilla, quindi le foglie sono più pallide e giallognole. L'amido ed il tannino sarebbero invece abbondanti. Dal micelio che vive nelle foglie in primavera si svolgono tra la cuticola e la parete delle cellule epidermiche i picnidi che contengono nell'interno piccole sporule, rotondate e jaline: nell'estate verso la pagina inferiore compaiono gli ecidii che a maturità sono contornati da un breve peridio e contengono ecidiospore ovali, oblunghe o poliedriche a superficie verrucosa ed a contenuto aranciato. Tale forma ecidica è nota ai micologi col nome di *Aecidium elatinum* ALB. et SCHW. (fig. 139:4,5). Il DE BARY la credeva una forma a sè non avendo potuto trovare i rapporti metagenetici con altre forme di uredinee, però egli non era riuscito ad infettare colle ecidiospore i rami della stessa pianta. Il FISCHER scopriva invece più tardi che le ecidiospore dell'*Aecidium* subito dopo la loro emissione potevano germinare facilmente sulle foglie di alcune cariofillacee, specialmente della *Stellaria nemorum* producendo su queste uredosori pustoliformi aranciati contenenti uredospore ellittiche o globulose, gialle, aculeolate, più tardi seguiti da teleutosori incrostanti, largamente effusi sulla pagina inferiore delle foglie, rossastri e costituiti nell'interno di teleutospore stipate fra loro, unicel-

lulari, prismatiche e misuranti 13-21 μ. FISCHER, TUBEUF, KLEBAHN ne osservarono la loro germinazione, la produzione del protobasidio e delle basidiospore che infettano in primavera i giovani rami di abete. Il promicelio delle basidiospore à la facoltà di penetrare l'epidermide dei giovani rami passando tra la parete che separa due cellule vicine (1): l'HARTIG opinerebbe che l'infezione si effettua più facilmente attraverso le piccole lesioni dell'epidermide o della scorza dei rami.

Danni e cure. La forma che attacca i rami degli abeti è certo dannosa poichè la produzione degli scopazzi li spossa e la formazione dei cancri induce uno sviluppo anormale, specie quando l'alterazione avviene sull'asse principale il che non è raro sulle giovani piante. Attraverso le screpolature delle piaghe, come ben osserva l'HARTIG, prende facile sviluppo il micelio del *Polyporus fulvus* che induce il marciume del legno e fa deperire e morire più o meno rapidamente la pianta.

Non c'è altro mezzo di cura possibile che quello di procedere alla distruzione degli scopazzi nell'autunno o nell'inverno, epoca in cui sono assai bene distinti per la mancanza di foglie, o nella primavera sempre prima però della formazione delle ecidiospore.

297. MELAMPSORA LINI (PERS.) DESMAZ.

N. d. malattia. Ruggine del lino; *Rouille du Lin, Brûlure du lin; Leinrost, Flachsrost; Flax brand.*

È specie autoica, a quanto pare, comune in tutta Europa e nell'America: attacca diverse specie di *Linum* alcune spontanee tra cui in prima linea il *L. catharticum,* altre coltivate, specialmente *Linum usitatissimum* su cui riuscirebbe molto dannosa particolarmente nel Belgio ove la malattia del lino è indicata col nome di *brûlure.*

Si presenta particolarmente all'epoca della fioritura e colpisce le foglie superiori, gli steli ed anche gli organi fiorali (sepali). Le forme ecidico-picnidica sono ignote, quindi il parassita appare subito nella sua forma di *Uredo,* presentandosi come pustoline numerose giallo rossastre nelle quali sono uredospore rotonde od ovali, aranciate, accompagnate da parafisi claviformi. Più tardi, sotto le foglie e sugli steli appaiono i teleutosori a forma di macchie rossastre poi nerastre, crostiformi, costituite da teleutospore subepidermiche, prismatiche, stipate, giallo-brune, misuranti 35-60 × 7-14 μ.

FRANK ritiene possibile la propagazione della ruggine per la semente e riferisce a prova di ciò un'osservazione di KÖRNICKE il quale

(1) FISCHER E., in Zeitsch. f. Pflanzenkr., XI, 1901, p. 321.

avrebbe constatato lo sviluppo della malattia su una varietà di lino i cui semi provenivano da Kopenhagen, mentre altre piante dello stesso giardino provenienti da altri semi non presentarono la malattia (1). Le spore aderirebbero ai semi, il che può avvenire facilmente sia per essere gli organi fiorali attaccati, sia anche nel raccolto della semente stessa.

Danni e lotta. La forma teleutosporica è particolarmente dannosa perchè sviluppandosi anche sugli steli intacca la fibra tessile che diventa fragile di modo che le piante colpite sono inutilizzabili nella industria. Conviene perciò assicurarsi della provenienza della semente, ripulirla accuratamente prima della semina di tutti i detriti di foglie o steli secchi che ci possono essere e che possono presentare teleutospore: le piante rugginose nel campo debbono essere distrutte, se una zona del campo ne è infetta si proceda alla falciatura prima della formazione delle teleutospore. In caso di ripetute infezioni si sospenda per due anni la coltivazione del lino nella località infetta.

298. MELAMPSORA PINITORQUA Rostr.

F. ecidica: *Caeoma pinitorquum* A. Br.

N. d. malattia. Ruggine curvatrice dei rami del pino; ruggine del pioppo tremolo; *Rouille courbeuse du Pin, rouille du Tremble; Drehrost der Kiefer, Aspenrost.*

Specie eteroica. La forma ecidica colpisce i rami del *Pinus silvestris* e del *P. montana,* le forme uredo-teleutosporica attaccano le foglie del *Populus tremula* e talora anche del *P. alba* e del *P. canescens.* Secondo le osservazioni di Hartig (2) fatte nel 1874 la malattia che deforma i rami del pino dovuta al *Caeoma pinitorquum* A. Br. è singolarmente frequente nei boschi ove sono consociati alle resinose tali pioppi; Rostrup riuscì poi ad infettare i germogli del pino colle basidiospore ottenute dalla ruggine nera del tremolo; Hartig successivamente riprodusse la forma di *Uredo* sul pioppo colla semina sulle foglie di questa pianta delle ecidiospore del *Caeoma.*

La malattia del pino attacca specialmente le giovani piante nelle giovani piantagioni di uno a dieci anni ed è diffusissima in tutta Europa, specialmente al Nord della Germania. L'alterazione si inizia ai primi di giugno sull'epidermide dei giovani getti con tacche pallide lunghe 1-3 centimetri, larghe 0,5-1 centimetri: su queste tacche

---

(1) Frank, *Die Krankh. d. Pflanzen.*, II., p. 198.

(2) Hartig R., *Wichtige krankh. der Waldbäume,* p. 91 (1874).

appaiono piccole pustole (picnidii): più tardi queste scompaiono e dalla scorza ingiallita e fessurata longitudinalmente sporgono pustoline da prima bianchiccie poi giallo-dorate estese talora anche per due centimetri (ecidii). I tessuti circostanti della scorza muoiono, ma il germoglio ciò nonostante continua ad allungarsi; però siccome il punto offeso non può seguire questo allungamento l'asse del getto si incurva naturalmente dalla parte lesa, poichè il lato opposto si accresce di più e così avviene che il germoglio per un certo tratto cresce con direzione geotropica, finchè ad un certo punto l'apice si rivolta di nuovo in alto per legge fisiologica, sì che l'asse finisce per prendere l'aspetto di un S (figura 140:1).

Tali contorcimenti si producono però solo nell'accrescimento dei germogli più robusti, quelli esili, sottili, sotto la influenza del fungo possono disseccare senz'altro. Sono i rami alti che vengono specialmente colpiti e ciò avvalora la supposizione che il vento contribuisca alla infezione diffondendo le basidiospore. L'estremità vegetativa dell'asse principale del pino o dei suoi rami laterali finisce per disseccare: alla base del rametto disseccato si formano nuovi germogli i quali d'ordinario presentano poi gli stessi contorcimenti e subiscono la stessa sorte. Dopo il trentesimo anno la malattia scompare quasi

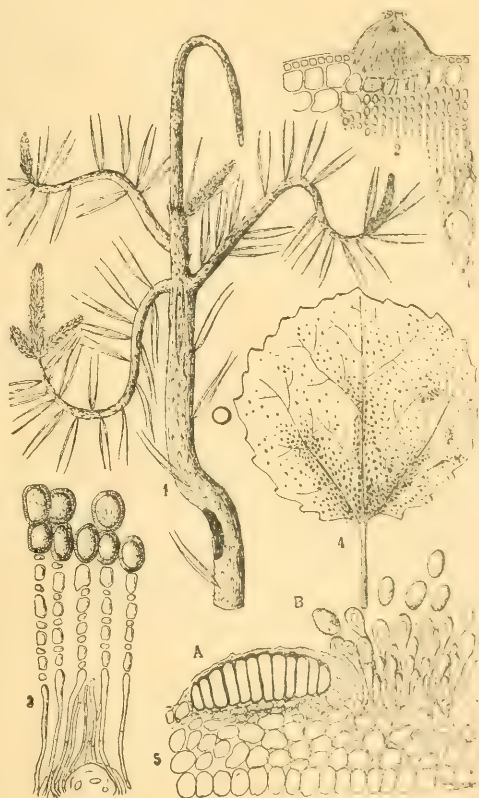


Fig. 140.

Ruggine curvatrice dei rami del pino.

1. Ramo di pino deformato dalla malattia. 2. Forma picnidica e al disotto di essa le ecidiospore in via di sviluppo del *Caeoma pinitorquum*. 3. Alcune file di ecidiospore. 4. Foglia di *Populus tremula* coi teleutosori. 5. Sezione attrav. teleutosoro A, ed uredosoro B, di *Melampsora pinitorqua* (1-4 da HARTIG, 5 da PRILLIEUX).

del tutto. Il micelio del parassita si trova nella corteccia e nel legno che annerisce nei punti colpiti; anche il cambio può essere attaccato ed allora diventa discontinuo; pei raggi midollari si insinua anche nel legno il cui sviluppo può essere anormale. In principio dell'estate sotto la cuticola dei germogli nei punti ingialliti si svolgono i picnidi e poco dopo sotto di essi nella 2.ª-3.ª assisa di cellule del cilindro corticale si svolge la forma di *Caeoma* da una serie di filamenti micelici intercellulari che si dispongono parallelamente e formano catenelle di spore (fig. 140:2).

Per sollevamento e fenditura degli strati superficiali gli ecidii erompono come pustole bianche, poi giallo-dorate, che nell'interno contengono spore subpoliedriche, rossiccie, che si disseminano nell'estate (fig. 140:3). In periodi piovosi queste fruttificazioni sono specialmente frequenti e si possono riprodurre sugli stessi punti negli anni successivi potendo il micelio perennare nella corteccia. Le ecidiospore germinano facilmente sulle foglie del *Populus tremula* ed anche questa pianta può soffrire dello sviluppo delle altre forme del fungo. Non è raro infatti osservare di tali piante fortemente colpite defogliarsi quasi completamente nel settembre. Sulle foglie, specie nella pagina inferiore, compaiono molte pustoline gialle-polverose, talvolta numerossissime che sono gli uredosori, cui seguono sulle foglie già in via di deperimento, ingiallite, arrossate, parzialmente disseccate, i teleutosori piccoli, aggregati o confluenti, crostiformi, di color rosso-bruno, poi nerastri, irregolari (fig. 140:4). Le teleutospore del solito tipo sono subepidermiche prismatiche e fittamente stipate in un sol strato, perpendicolarmente disposte alla superficie fogliare (fig. 140:5 *a*). Tali teleutospore svernano sulle foglie disseccate e cadute al suolo, nella primavera germinano producendo basidiospore che il vento probabilmente trasporta sui germogli del pino od anche sulle piante giovanissime in via di germinazione, svolgendo, in questo caso, il loro promicelio nelle foglioline cotiledonari.

Danni e lotta. Come avverte l'Hartig la malattia del pino riesce solo dannosa nei vivai e nei giovani impianti da 1 a 10 anni. Le piante più vecchie se non immuni ne soffrono assai meno o almeno il loro accrescimento e sviluppo non viene pregiudicato. Si previene lo sviluppo della malattia togliendo le piante di Pioppo tremolo dalle vicinanze dei vivai o dai boschi di giovani resinifere. Il taglio dei rami deformati dal *Caeoma* sarebbe anche pratica utile, non sempre però attuabile poichè, come dissi, si producono spesso nelle parti più alte della pianta. Per quanto riguarda i *Pioppi* la malattia è qui

molto meno grave; produce solo in casi di fortissimi attacchi una defogliazione un po' più precoce, ma non compromette la vitalità dei rami e tanto meno delle piante.

299. MELAMPSORA LARICIS-TREMULAE, Klebahn.

F. ecidica: *Caeoma Laricis* Hartig.

N. d. malattia. C. s. per il pioppo: pel larice — ruggine delle foglie del larice; *Rouille des aiguilles du Méléze; Lärchennadelrost.*

Specie eteroica. La forma ecidiale (*Caeoma Laricis* Hartig) si presenta tra la fine di maggio ed i primi di giugno nella pagina inferiore delle foglie del larice (*Larix europaea*) preceduta da picnidii minuti, puntiformi, i quali vengono poi sostituiti dal *Caeoma* che erompe perforando l'epidermide e formando pustoline gialle, lunghe o brevi disposte ai due lati della nervatura fogliare. Gli ecidiosori sono contornati da parafisi simulanti un peridio: dopo la disseminazione delle ecidiospore le foglie cadono.

Hartig (1) riuscì ad infettare di queste spore le foglie del *Populus tremula,* come per la precedente specie ottenendo una forma uredosporica riferibile a *Melampsora* (*M. Laricis* Hartig) diversa da quella della specie precedente specialmente per la forma delle parafisi. La forma teleutosporica è simile a quella della precedente specie. Anche il *Populus alba* ne sarebbe attaccato. Le esperienze di Klebahn provarono l'esattezza delle osservazioni dell'Hartig riguardo all'eteroicismo di questa uredinacea. Secondo Hartig il *Caeoma Laricis* sarebbe diffuso in tutta la Germania e provocherebbe talora gravi danni alle foglie del larice.

Cure. Consistono esclusivamente nel togliere dai lariceti le piante di *Populus tremula* che servono ad ospitare e provvedono alla diffusione del parassita.

300. MELAMPSORA ALLII-POPULINA, Klebahn.

F. ecidica: *Caeoma Alliorum* Link p.p.

N. d. malattia. Ruggine o nebbia del pioppo; *Rouille du Peuplier; Poplar brand.*

Eteroica. Forma ecidiale e picnidica sull' *Allium ascalonicum* riferibile al g. *Caeoma* (*C. Alliorum* Link p.p.), in relazione, secondo gli studi di Klebahn (2), con una *Melampsora* comunissima sulle foglie

(1) Hartig R., *Wichtige krankh. der Waldbäume*, 1874, p. 93, ed in Allg. Forst. und Jagd Zeit., 1885, p. 326.

(2) Klebahn H., in Zeitsch. f. Pflanzenkrankh. Bd. XII, 1902.

del *Populus nigra, P. canadensis, P. balsamifera* e già nota come *M. populina* LÉV. p.p. In estate sulla pagina inferiore delle foglie di questi pioppi di frequente si notano numerose piccole pustoline gialle che talora ricoprono quasi completamente la superficie fogliare (fig. 141: 1): sono gli uredosori costituiti verso la periferia da numerose parafisi che formano una specie di peridio attorno alle uredospore, ranciate, aculeolate, obovate, semplici (fig. 141:3). In corrispondenza degli uredosori la pagina superiore presenta piccole chiazze gialliccie. In altri punti della lamina sia alla pagina superiore che inferiore, ma specialmente su questa si svolgono i teleutosori, minuti, a forma di piccole croste da prima rossastre poi brune o nereggianti, irregolari, larghe da mezzo ad un millimetro o più se confluenti assieme come avviene in alcuni punti (fig. 141:2). Attorno al teleutosoro la lamina è leggermente decolorata. Le teleutospore sono anche qui subepidermiche e non diverse per costituzione da quelle della specie precedente (fig. 141:4-5). Le foglie colpite da questa forma cominciano a presentare macchie di secco poi seccano del tutto rimanendo ora appese ai rami delle piante ora cadendo precocemente. Le teleutospore germinerebbero nella primavera seguente dalle foglie infette accumulate al suolo infettando l'*Allium ascalonicum* su cui apparirebbe la forma ecidica che inizia il ciclo evolutivo del parassita.

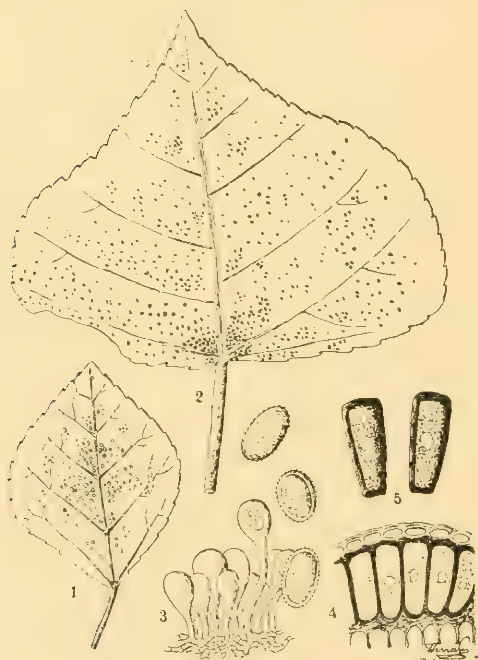


Fig. 141.
Ruggine del Pioppo.

1. Foglia di *Populus nigra* dalla pagina inferiore con uredosori di *Melampsora allii-populina*. 2. Foglia di *Populus piramidalis* alla pagina superiore con teleutosori. 3. Porzione di uredosoro con parafisi ed uredospore. 4. Sezione di teleutosoro. 5. due teleutospore isolate (tutte originali).

È malattia di scarsa importanza e non produce serie conseguenze alle pioppaie; solo, secondo VOGLINO (1), potrebbe riuscire dannosa

(1) VOGLINO P., *I nemici del pioppo Canadense* in Annali della R. Acc. di Agric. di Torino, vol. LIII, 1910.

alle pianticine di pioppo Canadense nei vivai. Per misura di sicurezza si possono ammucchiare le foglie cadute nell'autunno bruciandole oppure facendole marcire in buche profonde coperte di terra per utilizzarle poi come concime dopo la completa decomposizione. VOGLINO consiglia di trattare le giovani piante di pioppo nei vivai con poltiglia bordolese all'1 per cento.

301. MELAMPSORA ROSTRUPII WAGNER (= *M. aecidioides* [DC.] SCHR.?).

F. ecidica: *Caeoma Mercurialis* (MART.) LINK. che si sviluppa assai frequentemente sulle *Mercurialis* erbaccie spontanee ed infeste frequentissime ovunque negli incolti, nei coltivati e nei boschi. Le ecidiospore infettano le foglie del pioppo bianco (*Populus alba*) e del tremolo (*P. tremula*) su cui si sviluppano uredo e teleutosori poco diversi dalle altre specie già ricordate sulle stesse matrici. È pure una ruggine di scarsa importanza.

302. MELAMPSORA ALLII-SALICIS ALBAE KLEBAHN.

N. d. malattia. Ruggine del salice da pertiche; *Rouille du Saule, Weidenrost, Willow Brand.*

Sulle diverse specie di *Salix* vivono una quantità di *Melampsora* in generale poco fra di loro distinte morfologicamente, ma ben differenziate fisiologicamente perchè legate strettamente alle loro matrici ed in relazione con speciali forme ecidiche ordinariamente sviluppate su diversi ospiti. Le ricerche sperimentali di KLEBAHN (1) SCHNEIDER (2) ànno provato oltre che l'esistenza di queste diverse specie anche i rapporti metagenetici con forme fin qui ritenute indipendenti. Non credo opportuno riportare le osservazioni che riguardano le ruggini delle diverse specie di salici, mi basterà citare qualche particolare intorno alla ruggine del salice più comunemente coltivato: il salice bianco (*Salix alba*), benchè anche questa specie dal punto di vista pratico non sia molto dannosa. La presente specie è in relazione con una forma ecidica che si sviluppa su diverse specie di *Allium*, specialmente *A. vineale, A. ursinum, A. Schoenoprasum, A. Porrum, A. Cepa* e che pure è riferibile a *Caeoma Alliorum* LINK p.p.

Sul finir della primavera o sul principio dell'estate si può osservare con frequenza la ruggine dei salici nella sua forma uredosporica

(1) KLEBAHN H., Zeitsch. f. Pflanzenkr., Bd. XII, 1902, p. 17, 132.

(2) SCHNEIDER, *Experim. Unters. über schweiz. Weidenrostpilze* (Centralb. f. Bakt. u. Parasit., II Abth. XVI (1906) p. 74-93, 159-176).

sulle foglie di queste piante siano giovani che adulte e talora anche sulle bratteole e sui giovani ovari nelle infiorescenze femminee. Si presenta sulla pagina inferiore delle foglie in forma di pustoline piccole, numerose, rotonde, sparse o confluenti, talora anche largamente estese in macchie rossastro-polverose. Sugli ipsofilli e sulle foglie carpellari sono più lunghi erompenti parimenti con polvere abbondante giallo dorata. In corrispondenza delle pustole la pagina superiore presenta delle zone decolorate poi delle chiazze irregolari di seccume. I teleutosori compaiono sulle foglie languide già attaccate dalla forma uredosporica, sono amfigeni, ma più spesso epifilli, da prima rosso-bruni, più tardi crostiformi, di grandezza varia, nerastri. Negli uredosori abbondano le parafisi clavulate insieme alle uredospore obovate, aculeolate, aranciate: nei teleutosori sonvi teleutospore del solito tipo.

Le basidiospore che in primavera si svolgono dalle teleutospore svernate sulle foglie secche infettano facilmente gli *Allium* riproducendo la forma di *Caeoma*. KLEBAHN portando ecidiospore del *Caeoma alliorum* sulle foglie del *Salix alba* var. *vitellina* e del *Salix alba* var. *argentea* riprodusse la forma di *Melampsora*. HARTIG (1) aveva però constatato fin dal 1874 che le basidiospore potevano anche nella primavera infettare le foglie vive dei salici riproducendo direttamente la forma uredosporica. Se ciò fosse il fungo presenterebbe un caso di eteroicismo non necessario e di autoicismo nello stesso tempo, fenomeno del resto non raro nelle uredinacee.

Danni e cure. I danni sono per nulla rilevanti, quindi non è necessario prescrivere speciali metodi di cura. Basterebbe ad ogni modo distruggere nell'autunno le foglie cadute ed ammalate dei salici.

303. MELAMPSORA (MELAMPSORIDIUM) BETULINA (PERS.) TUL.

N. d. malattia. Ruggine della betulla; *Rouille du Buleau, Birkenrost, Birch brand.*

Eteroica. La forma ecidica vive sul larice (*Larix decidua*) producendo sulla pagina inferiore delle foglie una forma riferibile al g. *Peridermium* (*P. laricis* KLEBAHN) costituita da ecidii sparsi od aggruppati ai lati della nervatura mediana, piccoli, pustuliformi, pallidamente aranciati, forniti di peridio che si apre a maturità irregolarmente, lasciando uscire ecidiospore globose od ovali a membrana inegualmente spessa.

(1) HARTIG R., *Wichtige Krankh. d. Waldbäume*, Berlin 1874.

Queste ecidiospore infettano le foglie della Betulla (*Betula alba*) producendo su queste la ruggine che si manifesta da prima con uredosori arrotondati di un bel color giallo-aranciato, circondati da un peridio e contenenti uredospore oblunghe, echinulate, aranciate non accompagnate da vere parafisi. I teleutosori sono ipofilli e formano piccole tacche irregolari giallo-rossastre poi brune, sparse o confluenti e disposte tra le ultime nervature. In corrispondenza ai sori sulla pagina superiore si distinguono piccole macchie sparse, rossastre. Le teleutospore sono prismatiche, liscie, pallide poi bruno-giallastre.

Il PLOWRIGHT nel 1891 in Inghilterra fu il primo a trovar relazioni tra questa forma di *Melampsora* ed una forma ecidica del Larice: il KLEBAHN (1) poi provò tale fatto sperimentalmente constatando che le basidiospore germinavano ed infettavano le foglie del *Larix*, mentre le ecidiospore infettavano le foglie della *Betula*. Secondo questo autore la specie dovrebbe riferirsi al nuovo genere *Melampsoridium* distinto da *Melampsora* per la presenza del peridio attorno agli ecidii, riferibili quindi a *Peridermium* e per gli uredosori pure provvisti di peridio, ma mancanti di vere parafisi.

Anche questa specie non produce danni apprezzabili nè sul Larice nè sulla Betulla.

G. Pucciniastrum OTTH.

Affine al g. *Melampsora* per i teleutosori crostiformi che si sviluppano ora sotto ora dentro le cellule epidermiche: si distingue per la forma delle teleutospore che sono qui divise longitudinalmente per lo più da due setti disposti in croce. Le forme ecidica ed uredosporica sono provviste di peridio.

304. PUCCINIASTRUM PADI (LIBERT) DIETEL.

F. ecidica: *Aecidium strobilinum* A. et. S.

N. d. malattia. Ruggine degli strobili di abete: *Fichtenzapfenrost.*

È specie eteroica. La forma ecidiale nota col nome di *Aecidium strobilinum* A. et S. si svolge sui coni dell'*Abies excelsa* interessando precisamente le squame dal lato concavo. Ivi gli ecidii di un millimetro circa di diametro sono aggruppati numerosi formando come delle granulazioni caratteristiche di color bruno-pallido da prima chiusi,

(1) KLEBAHN H., in Zeitsch. f. Pflanzenkr., IX, p. 21. 1899.

sono convessi all'esterno, più tardi si aprono a scodella lasciando uscir fuori una grande quantità di ecidiospore irregolarmente rotondate od ellittiche a membrana spessa, striata radialmente, a contenuto giallo. Nell'ecidio tali spore sono disposte in regolari catenelle in cui alternano con cellule intermedie che servono poi a disgiungerle. Le squame così colpite danno allo strobilo un aspetto caratteristico onde l'alterazione riesce facilmente riconoscibile. Il TUBEUF supponeva da prima che si trattasse di una forma autonoma e che la germinazione delle ecidiospore avvenisse in primavera sui giovani coni o dentro le infiorescenze femminee dell'abete; più tardi però scopriva i rapporti di questo *Aecidium* con una Uredinacea vivente sulle foglie del *Prunus Padus* (1). Con infezioni di ecidiospore riprodusse su questa pianta macchie gialle della pagina superiore, porporine inferiormente e su queste osservò lo svolgimento di pustole striiformi, bianchiccie da prima poi giallognole circondate da un peridio irregolarmente laciniato e polveroso. Tali pustole (uredosori) contengono uredospore globose od ellittiche, gialle, aculeolate. Le foglie prendono successivamente nella pagina superiore una colorazione totalmente gialla. Su tal lato della lamina compaiono poi i teleutosori aggruppati in croste irregolari, angolose, un po' convesse, bruno rossastre, poi nere. Le teleutospore si formano nelle cellule epidermiche, sono subprismatiche a 2-4 loculi ciascuna, misuranti 22-30 × 8-14. Ivi svernano le teleutospore che germinano nella primavera per probasidii, producendo basidiospore che trasportate dal vento infettano le infiorescenze femminee dell'Abete. Il micelio del fungo è localizzato nelle squame e nell'asse dello strobilo, non migra nei rami.

Il fungo non produce quindi danni apprezzabili.

305. PUCCINIASTRUM GOEPPERTIANUM (KÜHN), KLEB.

Sinon. *Calyptospora Goeppertiana* KÜHN.

F. ecidica: *Aecidium columnare* A. et S.

N. d. malattia. Mal della clava della vite-idea; ruggine vescicolosa delle foglie di abete bianco; *Rouille de l'airelle canche; Rouille vésiculaire des feuilles de Sapin; Weisstannensäulenrost.*

È specie eteroica. Gli ecidii si svolgono sulle foglie dell'abete bianco (*Abies pectinata* DC.) in sul principio della state ed ànno forma caratteristica. Sono disposti sulla pagina inferiore in due file ai lati

(1) TUBEUF, v. in Arbeit. a. d. Biol. Abth. f. Land. und Forstwirtsch., ecc., Bd. II, Berlin, 1900, p. 164-167.

della nervatura mediana: ànno peridio lungo fino a tre millimetri, bianco, cilindrico o fusiforme o clavato, a colonna — onde il nome di *Aecidium columnare* — che si apre all'estremità irregolarmente per coperchio o per fessure o per denti (fig. 142:3,4,5). Dentro l'ecidio le ecidiospore sono disposte in lunghe catenelle, tra loro separate da cellule intermedie lunghe e strette, la forma è globulosa od ellittica, l'episporio verrucoso, il contenuto giallo (fig. 142:5,6). La caduta delle foglie di *Abies* colpite si effettua solo dopo la disseminazione delle ecidiospore cioè a metà dell'estate.

La loro germinazione avviene su una pianticella arbustiva frequentissima in montagna nei boschi: il *Vaccinium Vitis-idaea* di cui vengono infettati i fusti per la penetrazione del promicelio nell'epidermide attraverso gli stomi. Curiose ed interessanti sono le deformazioni che il parassita produce su questa pianta. Gli individui attaccati si differenziano tosto da quelli sani per vari caratteri. Mentre le piante normali forman piccoli cespuglietti poco sollevati da terra, quelle colpite manifestano una vegetazione più vigorosa e si innalzano anche fino a 30 centimetri, superando di molto le altre. Colpisce inoltre vivamente lo sguardo l'anormale grossezza di certi tratti del fusto e dei rami che raggiunge in certi punti i 4 o 5 millimetri di diametro di modo che ricordano l'aspetto di quei culmi di graminacee colpiti dal mal della clava prodotta dall'*Epichlöe typhina;* solo all'apice e qua e là in certi tratti i fusti ed i rami si

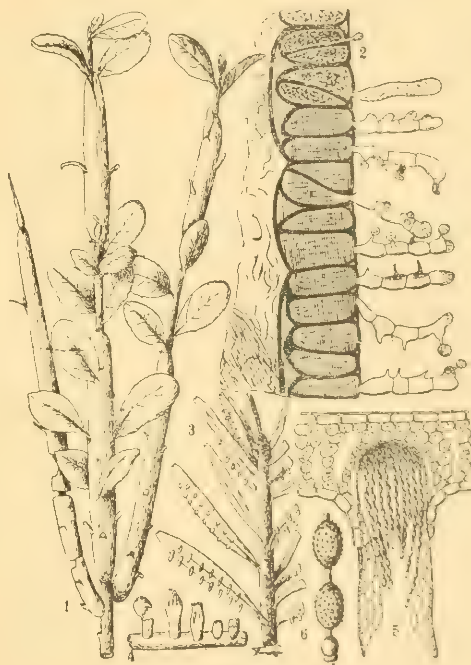


Fig. 142.

Ruggine dell'abete e del vaccinio.

1. Porzione di fusto di *Vaccinium Vitis-Idaea* attaccato dal *Pucciniastrum Goeppertianum*. 2. Sezione attraverso un teleutosoro con teleutospore germinanti in probasidii. 3. Rametto di *Abies* con foglie attaccate dall'*Aecidium columnare*. 4. Porzione di foglia di *Abies* con ecidii più ingranditi. 5. Sezione attraverso un ecidio. 6. Posizione delle ecidiospore nelle catenelle (tutte da HARTIG).

presentano di grossezza normale (fig. 142:1). La parte ispessita è spugnosa prima bianca o rosea poi bruna o nerastra. Le foglie inferiori muoiono, mentre le superiori continuano a vegetare. Questi fenomeni teratologici non avvengono però nel primo anno di infezione: in quel periodo si à solo sviluppo di micelio interno. Si è nel secondo anno che i germogli presentano la caratteristica alterazione. Il micelio perenna negli spazi intercellulari, arrivando alle gemme ne stimola lo sviluppo. Nei nuovi germogli il micelio si espande, dirigendosi verso l'epidermide dal lato interno dei rami che si gonfiano all'estremità e mandano dentro le cellule epidermiche dei piccoli succiatoi e dei rigonfiamenti globulosi che sono le cellule madri delle teleutospore. Esse crescono in numero di 4-8 (generalmente 6) in ogni cellula epidermica ed ingrossando ne occupano tutta la cavità. Si dividono quindi ognuna in quattro scompartimenti a mezzo di due setti disposti in croce. Così le teleutospore sono formate, ànno aspetto subprismatico, color giallo-bruno, episporio liscio. Germinano solo nel maggio dell'anno seguente producendo per ogni cellula della teleutospora un protobasidio trisettato con lateralmente brevi sterigmi alla sommità di ognuno dei quali vi è una basidiospora (fig. 142:2) Secondo le esperienze di HARTIG (1) le basidiospore infettano le foglie dell'*Abies pectinata* e dopo un mese si à lo sviluppo della forma ecidica. Secondo HARTIG però anche senza la presenza degli ecidii la malattia sui *Vaccinium* si svilupperebbe lo stesso, potendo germinare le basidiospore anche sulla stessa matrice su cui si formarono le teleutospore.

Danni e cure. L'HARTIG riferisce che la malattia è comune in tutta la Germania e produce maggiori danni alle foglie dell'abete bianco là ove nelle foreste sonvi grandi quantità di Vaccinii infetti. Questi danni non compromettono però mai soverchiamente la vegetazione della resinosa. Si impone in casi di forti invasioni la distruzione dei Vaccinii infetti, cosa facilmente attuabile perchè le piante colpite sono evidentissime.

Appendice. — UREDINEE IMPERFETTE.

Di alcune uredinacee non si conoscono ancora i rapporti con forme superiori (teleutosporiche) e quindi vengono comprese fra le imperfette alcune forme riferibili ai g. *Aecidium, Caeoma, Uredo,* ecc., distinte per le loro spore ora catenellate (*Aecidium, Caeoma*), ora semplici (*Uredo*)

(1) HARTIG R., Lehrbuch. der Baumkrankh., I Aufl., p. 56, Berlin, 1882.

e per la presenza o la mancanza del peridio. Ricordo solo molto brevemente qualcuna delle specie di detti generi che si possono trovare più comunemente in particolar modo su piante coltivate.

G. Aecidium Hill.

Peridio a forma di scodella. Spore (ecidiospore) più o meno poliedriche regolarmente disposte in catenella, da cui a maturità si distaccano.

306. AECIDIUM CLEMATIDIS DC. Specie frequentissima sui picciòli e sulle lamine fogliari di *Clematis Vitalba, Cl. recta, Cl. Viticella.* Induce strane deformazioni sui picciòli che si ingrossano, in certi punti si contorcono talora più volte su sè stessi con pieghe serpentine mentre la superficie della pianta ipertrofizzata diventa rossobruna e si copre di una quantità enorme di ecidii che si aprono a scodelletta per lasciar uscir fuori le ecidiospore poliedriche, finamente papillose, giallo-aranciate. Sulle lamine si formano dal lato inferiore ipertrofie bollose, vescicolari del diametro di 5-6 millimetri su cui sono disseminati moltissimi ecidii. Questa specie è solo rimarchevole per le alterazioni che produce, ma non à importanza pratica. Oggidì è stato provato che è collegata ad una Uredinacea superiore e precisamente alla *Puccinia Agropyri* Ell. et Ev.

307. AECIDIUM MAGELHAENICUM Berk. È comune in montagna sul *Berberis vulgaris* (Crespino). La ritrovai io stesso più volte pei monti ove cresce questa pianta (Val di Susa [Piemonte], ecc.). Produce specie di scopazzi cioè dei germogli speciali con foglie più piccole delle altre e disposte in fitte rosette che si coprono abbondantemente nella pagina inferiore di numerosissimi ecidii stipati, forniti di lungo peridio cilindrico, giallo-pallido, dritto, un po' rigido, aperto circolarmente all'apice. Le ecidiospore sono angolose a contenuto giallo e misurano da 19-24 μ. di diametro. Le foglie colpite alla pagina superiore in corrispondenza degli ecidi presentano una chiazza più o meno larga rossastra.

308. AECIDIUM ASPERIFOLII Pers. A questa specie si riferiscono tutti quegli ecidii che si trovano sulle Borraginacee non aventi rapporti stabiliti colle ruggini delle graminacee. È frequente sulle *Cerinthe,* sui *Symphytum, Pulmonaria,* ecc.

309. AECIDIUM CORRUSCANS Fr. Si svolge sui giovani germogli dell'abete nell'Europa nordica, specialmente nella Svezia e nella Finlandia. Le foglie dei germogli colpiti diventano gialle, più larghe delle normali, si dispongono ad embrice sì da rassomigliare nell'insieme a squame di uno strano strobilo carnoso. Parallelamente alla nervatura mediana si svolgono ecidii allungati ricoperti da un peridio che poi si lacera. Tali germogli deformati in Svezia si mangiano e sono colà noti col nome di *Mjölkomlor*. Il micelio perenna nei rami e nelle gemme.

G. **Caeoma** Link.

Distinto dal precedente per la mancanza di peridio. È la forma ecidica tipica delle Melampsoracee.

310. CAEOMA CONFLUENS (Pers.) Schr. Si svolge sulle foglie dei *Ribes* in forma di pustole arrotondate od irregolari, talora confluenti, giallo-aranciate, dentro cui sonvi spore globose od ellittiche, angolose, rosso-ranciate, finamente verrucose. La forma di *Caeoma* è anche accompagnata da picnidii sparsi, giallicci.

G. **Uredo** Pers.

Sori contornati o sprovvisti di peridio. Spore (uredospore) non catenellate.

311. UREDO DIANTHICOLA P. Hariot. Su entrambe le pagine fogliari del *Dianthus Caryophyllus* ed altre specie e loro varietà coltivate. I sori sono confluenti in gruppi allungati, ferruginosi: le uredospore sono giallo-brune, a membrana spessa, ellittiche o globulose, verrucose.

312. UREDO FICI Cast. Produce sulle foglie del fico (*Ficus carica*) delle macchioline gialle nella pagina superiore in corrispondenza delle quali nella pagina inferiore sonvi molti sori sparsi od aggregati, raramente confluenti, talora disposti lungo le nervature, piccoli, giallo-bruni. Le uredospore sono globose, ovate, finamente verrucose. È stata trovata in Italia, nell'Africa settentrionale, nell'America, ecc.

313. UREDO QUERCUS Brond. Appare talora sulle foglie dei giovani getti di *Quercus pedunculata* e di *Q. Ilex* sorgenti dalle ceppaie e si manifesta con sori ipofilli, piccolissimi, giallo-ranciati, formati da uredospore subglobose, ellittiche od ovate, aranciate, verrucose.

314. UREDO VITIS v. Thümen.

315. UREDO VIALAÉ Lagerheim.

Determinerebbero la *Ruggine della vite* la prima nel Sud-Carolina (Amer. bor.) ove sarebbe stata trovata sulle foglie della *Vitis vinifera,* la seconda nella Giamaica ove venne scoperta e riscontrata dannosa nel 1890 dal prof. Lagerheim. La prima specie presenterebbe sori ipofilli, piccoli, ranciati, disposti su piccole macchie brune visibili nella pagina superiore nei quali si troverebbero uredospore rotonde od ellittiche ad episporio liscio. Secondo Viala l'*Uredo Vitis* di Thümen non sarebbe un fungo, l'unica uredinea vivente sulla vite secondo l'autore sarebbe la specie di Lagerheim distinta per aver sori uredosporiferi ipofilli contornati da parafisi.

Ordine III. — **Eubasidii.**

Si comprendono qui i *Basidiomiceti superiori o veri Basidiomiceti,* funghi nei quali il basidio presenta la maggiore differenziazione ed à un'origine diversa che negli *Emi-* e nei *Protobasidiomiceti.* Mentre in questi il basidio corrisponde ad un filamento promicelico generalmente breve, continuo o settato che si svolge per germinazione di speciali tipi di spore (clamidospore negli emibasidii; teleutospore nei protobasidii), negli eubasidii invece prende sempre origine su un sistema vegetativo bene differenziato ed è costituito dalla estremità ramificata di speciali ife le quali ànno ordinariamente una disposizione particolare, costituendo nell'insieme l'imenio basidioforo. Il basidio è qui un corpo unicellulare, generalmente di forma subclavata, cilindracea o subglobosa, più o meno arrotondato all'apice ed ivi provvisto di piccole appendici a punta, quasi sempre brevissime, assai raramente molto allungate in numero variabile da una a più (tipicamente 4), dette sterigmi: organi che rigonfiandosi all'estremità costituiscono le basidiospore che da essi poi si disarticolano e staccano a maturità. Le basidiospore sono disposte isolatamente all'estremità di ciascun basidio, tipicamente sono unicellulari, obovate, ellittiche, fusiformi o globose. Alcuni Eubasidiomiceti parassiti ànno il loro mi-

celio vivente negli organi vivi ed in via di accrescimento delle piante e svolgono i loro basidii all'esterno degli organi colpiti, erompendo dalle cellule epidermiche e dalla cuticola precisamente come avviene in un gruppo di ascomiceti, negli Exoasci, in cui gli aschi non portati sovra o dentro speciali corpi fruttiferi si sviluppano all'esterno della matrice: questi eubasidi vengono perciò ascritti al sottordine degli *Exobasidiali*. Altri Eubasidii invece differenziano sul sistema vegetativo uno speciale corpo fruttifero diversissimo nei vari gruppi, formato sempre da un ifenchima più o meno compatto in cui alcune ife in determinati punti si differenziano in basidii formando di questi uno strato più o meno continuo che dicesi imenio basidioforo. Se questo imenio è disposto all'esterno del corpo fruttifero si à il sottordine degli *Imeniali;* se invece si trova nell'interno del corpo fruttifero di cui ne può tappezzare certe cavità si classificano tali forme ai sottordini dei *Gasterali* e dei *Falloidali*.

Il corpo fruttifero, quando esiste, può essere talora effuso, mucedineo o crostiforme di consistenza varia (Teleforee) oppure è verticale, semplice, clavato ed elegantemente ramificato (Clavariee) più spesso à forma di orecchio, di mensoletta o di cappello (pileo) ora sessile, ora, e più frequentemente, fornito di un piede che lo appoggia sul substrato sì che allora il corpo fruttifero assume aspetto di ombrello, come nella maggior parte degli *Idnei,* dei *Poliporei,* degli *Agaricini,* altre volte, e questo nei basidiomiceti angiocarpi, cioè ad imenio interno à forma di vescica, di sacco, di corpo tuberoide, ecc. Negli *Imeniali* l'imenio può essere supero cioè rivestire la parte superiore del corpo fruttifero, infero se ne riveste la parte inferiore, amfigeno se ne riveste le due superfici. L'imenio può essere liscio o variamente conformato a rughe, a creste, a rilievi, a costole, a lacune, a tubuli, ad aculei o denti, a lamelle, ecc. La conformazione dell'imenio serve di base alla distinzione delle diverse famiglie degli *Imeniali,* come indicheremo più oltre a proposito di questo gruppo.

Alcuni Eubasidii posseggono oltre la riproduzione per basidiospore anche una generazione per conidii, i fenomeni di metagenesi sono però in questo gruppo meno costanti e caratteristici che negli ascomiceti, negli Emi- e Protobasidii.

Gli Eubasidii per la maggior parte sono funghi saprofiti: amano vivere sul suolo ricco di *humus,* di detriti vegetali, su foglie, corteccie o legni morti di piante; in confronto agli ascomiceti sono relativamente poche le forme veramente parassite e dannose alle piante, limitatissime quelle che vivono su organi verdi, un poco più numerose

quelle che vivono su legni, cortecce che possono danneggiare col loro micelio in questo caso ordinariamente intracellulare.

Il micelio degli Eubasidii è sempre formato da ife pluricellulari, ramificate, talora con anastomosi fra i rami, può presentare nelle forme parassite degli austori quando è intercellulare mentre ne è sprovvisto se intracellulare. Può essere effuso e può costituire dei cordoni rizomorfici, qualche volta però può anche organizzare sclerozi.

La maggior parte degli Eubasidii ànno importanza o come funghi alimentari o come funghi velenosi, la loro conoscenza è perciò utile sotto questo punto di vista, però la nostra trattazione riguarda solamente quelli che ànno interesse pratico, come produttori di malattie di piante.

Suddivido gli Eubasidii nei seguenti sottordini:

1.° Sottordine: *Exobasidiali*. — Mancanti di un vero corpo fruttifero. Funghi parassiti degli organi verdi, a micelio interno, svolgenti basidii all'esterno degli organi colpiti.

2.° Sottordine: *Imeniali*. — Provvisti di corpo fruttifero in generale ben distinto e caratteristico su cui è disposto l'imenio basidioforo. Saprofiti o parassiti, in questo caso per lo più viventi su legno, scorza di tronchi o di radici.

[3.° Sottordine: *Gasterali*. — Imenio contenuto dentro un corpo fruttifero che può assumere forme svariate. Saprofiti].

4.° Sottordine: *Falloidali*. — Imenio pure interno al corpo fruttifero che a maturità si apre lasciando uscire il secondo invoglio di cui è costituito ed in cui è contenuto l'imenio. Saprofiti od emiparassiti.

Sottordine. — Exobasidiali.

Fam. *Exobasidiacee*.

Comprende tutte specie parassite per lo più di organi verdi che spessissimo vengono dall'azione parassitaria del fungo deformati, ipertrofizzati, presentando anche per questo carattere analogia di comportamento col gruppo parallelo delle *Exoascacee*. Il micelio è intercellulare, provvisto di austori: al disotto dell'epidermide della matrice si differenziano i basidii, ordinariamente clavati che erompono poi all'esterno attraversando le cellule epidermiche e rompendo la cuticola oppure passando attraverso la parete limitante lateralmente due cellule epidermiche. Vi si comprendono due generi con numero limitato di specie:

G. *Exobasidium* WOR. con basidii distinti l'uno dall'altro, disposti per lo più parallelamente, sviluppati ordinariamente dalla sola parte apicale di un'ifa differenziata.

G. *Aureobasidium* VIAL. et BOY. basidii svolgentisi da ife alla estremità più o meno ramose e quindi disposti in cespuglietto erompente dalla matrice.

G. Exobasidium WORON.

Comprende alcune specie che inducono sui fusti o più frequentemente sulle foglie delle deformazioni od ipertrofie che ricordano quelle prodotte dagli *Exoascus*. Gli organi colpiti modificano profondamente colla loro forma anche la loro struttura anatomica e diventano per lo più di consistenza ceracea. Il micelio è endogeno, intercellulare. I basidii erompono dall'epidermide: sono allungati, clavati, più o meno stipati parallelamente, portano all'apice per lo più quattro sterigmi con altrettante basidiospore. Queste sono obovato-oblunghe, talora asimmetriche, continue, jaline.

316. EXOBASIDIUM VACCINII (FUCK.) WORON.
317. EXOBASIDIUM VACCINII-ULIGINOSI BOUD.

Queste due specie assai frequenti su diverse specie del g. *Vaccinium* (*V. Vitis idaea, V. Myrtillus, V. uliginosum*), piccoli arbustini della regione alpina, colpiscono le foglie, i fusti od anche i fiori. La prima specie è stata studiata dal WORONIN (1) sul *Vaccinium Vitis idaea*. Le foglie presentano in corrispondenza della pagina inferiore delle vescicole carnose, bianche che talora interessano solo parte della lamina: in corrispondenza di tali micocecidi sulla pagina superiore si nota un arrossamento più o meno esteso (fig. 143:2). Anche i fusti si presentano qua e là rigonfiati. Il SADEBECK che à studiato la malattia sul *Vaccinium Myrtillus* fa notare che le foglie ammalate si presentano tre o quattro volte più grosse delle normali: sulla pagina superiore sono gialliccie, inferiormente si coprono di una pruina bianca. Le piante così colpite talora non arrivano a fiorire ed a fruttificare. La seconda specie produce degli speciali scopazzi sui vaccinii: l'asse dei germogli viene ingrossato, mentre i germogli stessi si colorano in rosso per accumulo di antocianina e la pagina inferiore delle foglie diventa

(1) WORONIN, in Verh. d. Naturf. Ges. Freibourg, 1867, p. 397.

fortemente convessa. Il mesofillo presenta alterazione nella sua struttura anatomica: il palizzata è molto sviluppato, ma nelle cellule invece di clorofilla si nota accumulo di pigmento rossastro cui si deve il colore della pagina superiore. Tra le cellule scorre abbondante micelio che sotto la epidermide della pagina inferiore produce basidii clavati, jalini che erompono dalla cuticola (figura 143:4). Presentano all'apice 4 sterigmi che sostengono basidiospore fusiformi (nella prima specie) che a maturità germinano bene nell'acqua presentando da prima dei setti poi svolgendo dalle estremità filamenti promicelici che attraversando gli stomi riescono ad infettare le foglie sane dei *Vaccinium* su cui eventualmente vengono a cadere.



Fig. 143.

Malattie prodotte da Exobasidiacee

1. Galle del *Rhododendron ferrugineum* prodotte dall *Exobasidium Rhododendri*. 2. Galle fogliari del *Vaccinium Vitis Idaea* prodotte dall'*Ex. Vaccinii*. 3. Foglie di *Azalea indica* deformate dall'*Ex. discoideum*. 4. Basidii dell'*Ex. Vaccinii* erompenti dalle cellule epidermide di foglie deformate di Vaccinio. 5. Basidii di *Ex. discoideum* erompenti da galle di Azalea (1.2 da WETTSTEIN, 3.5 da PETRI, 4 da WORONIN).

Praticamente queste due specie non ànno alcuna importanza. Le ò ricordate per le curiose alterazioni che producono e per la loro frequenza nella regione alpina.

318. EXOBASIDIUM RHODODENDRI Cram.

N. d. malattia. Pomi di galla delle foglie della rosa delle Alpi: *Pommes de Rhododendron; Saftäpfel der Alpenrosen.*

È specie comunissima nelle Alpi sulle foglie del *Rhododendron fer-*

rugineum e *Rh. hirsutum* che deforma producendo sulla pagina inferiore delle galle assai caratteristiche e che danno facilmente nell'occhio per la loro grossezza, potendo misurare anche tre o più centimetri di diametro. Ànno forma di vescicole fortemente rigonfiate dal lato inferiore, talora semplici, talora complicate, quando interessano più foglie all'estremità di un germoglio (fig. 143: 1). Ànno consistenza ceracea, colore bianco-giallastro, la loro superficie diventa poi delicatamente pruinoso-feltrosa. Dalla parte opposta alla galla la lamina si presenta colorata in rossastro. Da prima si credeva che tali galle fossero prodotte da un insetto: il FUCKEL ne scoprì la causa colla osservazione del fungo parassita. L'anatomia patologica delle galle dei rododendri venne accuratamente studiata dal GUTTENBERG (1). Il micelio è anche qui intercellulare, lo sviluppo dei basidi si compie analogamente a quanto avviene nella specie precedente.

319. EXOBASIDIUM DISCOIDEUM Ellis.

N. d. malattia. Galle fogliari dell'Azalea.

Questo parassita studiato e descritto dall'ELLIS venne recentemente dal PETRI (2) osservato e ristudiato sull'*Azalea indica* nei giardini di Roma e dei dintorni. Attacca le foglie e le alterazioni sono molto simili a quelle prodotte dalla specie precedente. Se il parassita si svolge su una gemma tutte le foglioline del germoglio si deformano, se colpisce una foglia questa si deforma presentando anzitutto un notevole aumento di spessore ed assumendo una consistenza carnosa ed un aspetto ceroso, mentre la superficie diventa ineguale, mammellonata e sprovvista di peli che si presentano invece abbondanti sulle foglie normali. Le nervature e talora anche il picciòlo appaiono di solito molto più grossi. Si produce così una galla discoidale, concava, colla concavità rivolta per lo più verso la pagina superiore (figura 143: 3). Tali neoplasie sono da prima verdognole poi acquistano un colore più chiaro infine si coprono di uno strato pruinoso. Il mesofillo della parte alterata è formato da un parenchima omogeneo, non esiste più distinzione tra palizzata e lacunoso. I cloroplastidi sono in minore numero e più pallidi: la formazione di amido avviene raramente. Il micelio è ovunque sviluppato. È costituito da ife sottilissime, intercellulari, che misurano talora meno di un μ. di grossezza e sono prov-

(1) GUTTENBERG, H., *Beitr. z. physiol. Anatomie der Pilzgallen*, Leipzig 1905.

(2) PETRI, L., *Osservazioni sulle galle fogliari di Azalea indica prodotte dall'Exobasidium discoideum* ELLIS (Annal. Mycolog., V, Berlin 1907, p. 341-347).

viste di piccoli austori bottonciniformi. Le ife intracellulari sono assai rare. I tessuti fibro-vascolari sono quelli più direttamente irritati dal parassita; da questo si spiega l'ipertrofia delle nervature. Le ife miceliche dirigonsi precisamente nelle foglie verso le ultime terminazioni vascolari.

I basidi perforano uscendo la cuticola in corrispondenza del punto di contatto di due cellule epidermiche: non attraverserebbero mai il lume delle cellule epidermiche (f. 143:5). Essi sono jalini, subcilindrici o clavulati, terminano con quattro brevi sterigmi sostenenti quattro basidiospore allungate od un po' curve, jaline, continue, misuranti $10\text{-}12 \times 2\text{-}2{,}5\ \mu$. Germinano alle due estremità e sul promicelio si svolgono conidi in sì gran numero da rendere pruinosa la superficie della galla.

Danni e cure. La malattia non è fortemente dannosa però deturpa la bellezza degli arbustini delle azalee, piante eminentemente ornamentali. È opportuno raccogliere e distruggere i micocecili appena si formano e prima della comparsa della pruina. Potrebbero forse tornare convenienti nelle grandi colture in serra aspersioni leggerissime di poltiglia bordolese molto ridotta: bisognerà prima farne l'esperienza su qualche pianta per regolarne le dosi essendo le foglie delle azalee piuttosto delicate e ciò per evitare bruciature e la caduta delle foglie.

G. **Aureobasidium** VIALA et BOY.

Il micelio è interno, formato da ife più o meno intricate, ramose, settate: i basidii erompenti a cespuglietti pustoliformi sono provvisti di molti sterigmi all'estremità dei quali sonvi basidiospore cilindriche. Il nome del genere si riferisce ad un carattere della specie riscontrato dagli Autori e per cui fu creato, essendo le ife ed i basidii di color giallo dorato per uno speciale contenuto che presentano.

Tale carattere non sarebbe però stato osservato dalla maggioranza di altri osservatori. Si ritiene ad ogni modo che per la disposizione dei basidii il genere differisca sufficientemente dal precedente.

320. AUREOBASIDIUM VITIS VIALA et BOYER e var. ALBUM MONTEMARTINI.

N. d. malattia. Bruciatura delle foglie e dei grappoli: *Brulures des feuilles de la vigne.*

Fra il 1882 ed il 1885 il VIALA e BOYER riscontravano in alcune località della Francia una malattia sugli acini dell'uva prodotta da un

parassita fin allora sconosciuto e ne fecero oggetto di speciale studio (1). I vitigni più colpiti erano il *Frankenthal* ed i *Chasselas*, però i danni riscontrati non erano sempre gravi e solo appena sensibili nelle annate umide. Si manifestava la malattia nel settembre all'epoca della maturazione con una tacca livida sull'acino in cui la buccia appariva depressa, raggrinzita e disseccata quindi per un terzo circa della superficie dell'acino. Prima del raggrinzimento erompevano dalla buccia delle pustoline di un colore biondo-dorato, vellutate e prominenti al massimo un quinto di mm. La polpa era invasa da abbondantissimo micelio, ramificato, settato, sinuoso, incolore nel centro dell'acino, di color giallo chiaro presso la buccia ed ivi svolgente alcuni rami che sollevavano o rompevano l'epidermide formando verso l'esterno dei cespuglietti di basidii in basso contornati dalla cuticola sollevata. Tali basidii portati a diversa altezza dal micelio ramoso sono arrotondati all'apice o pieni di un plasma granuloso o vacuolare giallo-bruno: presentano alla sommità sterigmi piccolissimi in numero spesso di sei, talora quattro o due, con altrettante basidiospore a maturità allungate cilindrico-arrotondate, talora un po' curve, misuranti $6,25 \times 1,5$ μ.



Fig. 144.
Bruciatura delle foglie di vite.

1. Porzione di foglia di vite alterata dall'*Aureobasidium vitis* var. *album*. 2. Sezione trasversale di una pustola fogliare coi basidii del parassita. 3. Basidii erompenti da pustola della rachide di un grappolo. 4. Basidiospore (tutte da MONTEMARTINI).

Nel 1896 il GUILLON riscontrava lo stesso parassita in Francia anche sui tralci delle viti, mentre VIALA e FOEX lo constatavano su

(1) VIALA, P. et BOYER G., *Une maladie des raisins prod. par l'Aureobasidium vitis*. Montpellier 1891.

foglie di viti provenienti dalla Crimea. Quasi contemporaneamente il MONTEMARTINI constatava su foglie e grappoli di vite provenienti da Udine e dall'Istria appartenenti a vitigni di *Pinot* e di *Cabernet* un parassita molto simile a quello descritto da VIALA e BOYER, non però identico, che distinse se non specificamente almeno come una varietà, designandola come *Au. vitis* v. *album* (1). Le foglie colpite, secondo la dettagliata descrizione datane dall'Autore, appaiono con margine arricciato, dissecate nel contorno e tra le nervature principali le macchie di secco sono come circondate da una zona rossastra (fig. 144:1). I grappoletti disseccati presentano sulle rachidi delle escoriazioni e delle macchiette biancastre. La malattia si inizierebbe sulle foglie colla produzione di macchie rosse all'apice dei lobi fogliari: più tardi sulla pagina inferiore delle foglie erompono pustoline fitte che formano talora come uno strato imeniale piuttosto esteso coll'aspetto, com'anche avverte il PRILLIEUX che l'osservò in Francia, di efflorescenza bianca simile a fine polvere di creta, formante qua e là degli ammassi più spessi. Dei grappoli è attaccata specialmente la rachide: in corrispondenza di escoriazioni si notano pustoline bianchiccie anche qui talora molto ravvicinate. Le ife miceliche a differenza di quelle del tipo sono qui jaline, mai dorate, anche i basidii sono jalini, le basidiospore, secondo PRILLIEUX, misurerebbero 12-16 × 4-6,5 μ. (fig. 144:2-4). La forma del MONTEMARTINI venne successivamente osservata in Italia su vari vitigni dal PEGLION, anzi questo Autore ritiene che sia più diffusa di quanto si crede, potendosi confondere le alterazioni che produce con quelle che si attribuiscono al così detto « *colpo di sole* ».

Nel 1906 il GABOTTO segnala il parassita sugli acini ancor verdi di cui determinerebbe la *cáscola* e sulle foglie che arrosserebbe del *Barbera* nei pressi di Casalmonferrato (2). Nel 1907 il prof. CUBONI fa notare la diffusione della malattia in Toscana, nei pressi di Pisa sulle foglie e tralci di *Grignolino*, però esprime l'opinione che il fungo sia più un saprofita od un parassita di ferite che un vero parassita; le alterazioni dei tralci da lui osservate ritiene siano dovute al gelo anzichè al fungo che si sarebbe sviluppato posteriormente (3).

---

(1) MONTEMARTINI, L., *Un nuovo micromicete della vite* (Atti dell'Istit. Botan. dell'Univ. di Pavia, II serie, vol. V, Milano 1897, p. 69-72).

(2) GABOTTO, L., *Contributo alle ricerche intorno all'Aureob. vitis V. et B.* in Atti del Congresso d. Natur. Ital., Milano 1906.

(3) CUBONI, G., *in Relaz. sulle malattie delle piante studiate nel 1906-07*, Roma 1908, p. 5-7.

Anche il MONTEMARTINI avverte che mentre da prima si riteneva il parassita assai dannoso alle viti nel Veneto e nell'Istria sì da far perire i ceppi, venne più tardi provata la sua debole azione parassitaria constatando che il deperimento dei ceppi non all'*Aureobasidium*, ma al mal nero si dovevano riferire e che il fungo si sviluppava prevalentemente sulle viti colpite e già indebolite da questa grave malattia batterica (1).

Concludendo tanto la forma tipo che la sua varietà sono parassiti della vite di secondaria importanza contro i quali il più delle volte non necessitano speciali metodi difensivi. GABOTTO ritiene efficaci i trattamenti con zolfo, DELACROIX però avrebbe provata la poca efficacia di una miscela polverulenta a parti eguali di solfo e calce viva, nonchè dei sali di rame. Gioverà sempre come misura profilattica la raccolta e la distruzione di tutti gli organi colpiti.

SOTTORDINE. — **Imeniali.**

Il carattere distintivo di questo sottordine consisterebbe nella differenziazione di un vero imenio basidioforo non più impiantato direttamente sulla matrice, ma su un sistema di ife od un corpo fruttifero più o meno ben differenziato dal sistema vegetativo e da questo e su di esso originato. L'imenio basidioforo risulta qui costituito da diversi elementi disposti abitualmente in un unico strato; gli elementi essenziali sono i basidii, generalmente piccoli, clavati o cilindrici od arrotondati, più o meno stipati, terminati quasi sempre da quattro sterigmi e quindi tetraspori (fig. 145: 1, *b*). Inframmezzati ai basidii e talora di essi un po' più brevi si distinguono altri corpiccioli, sterili o parafisi, formanti uno strato fitto, tra le quali di quando in quando si trovano i basidii (fig. 145 : 1, *p*). Qualche volta ancora oltre le parafisi si incontrano nello strato imeniale dei corpiccioli pure sterili, ma più grandi dei basidii e delle parafisi detti cistidi, di forma cilindrica o vescicolosa, interpretati da alcuni micologi (CORDA, ecc.) come organi maschili, da altri come basidii sterili ed ipertrofizzati, mentre i più ritengono semplicemente che rappresentino le terminazioni dei rami sterili (fig. 145: 1, *c*). Il corpo fruttifero su cui è disposto l'imenio può presentare aspetto diversissimo e consistenza pure varia. Ora è tenue-

(1) MONTEMARTINI, L., *Sopra il parassitismo dell'Aureobasidium vitis* in Riv. di Patol. Vegetale, vol. VI, Firenze 1897, p. 76-77.

mente effuso e quasi mucedineo (*Hypochnus*), ora crostoso, secco o molliccio o carnoso o legnoso o suberoso (*Corticium*, *Stereum*), altrove in forma di orecchio o mensola (*Polystictus*, *Fomes*, ecc.), spessissimo di ombrello in cui il piede sterile sostiene un cappello o pileo che dal lato inferiore porta un imenio variamente conformato (*Hydnum*, *Boletus*, *Agaricus*, ecc.) (figura 145:2,5,6,7). In certi funghi (*Clavariei*) è verticale, semplice od elegantemente ramificato e l'imenio ne riveste tutta la superficie (figura 145:3,4). Negli *Imeniali* l'imenio non è mai interno al corpo fruttifero il che li differenzia agevolmente dai *Gasterali* e *Falloidali* che sarebbero Imenomiceti angiocarpi (a corpo fruttifero chiuso).

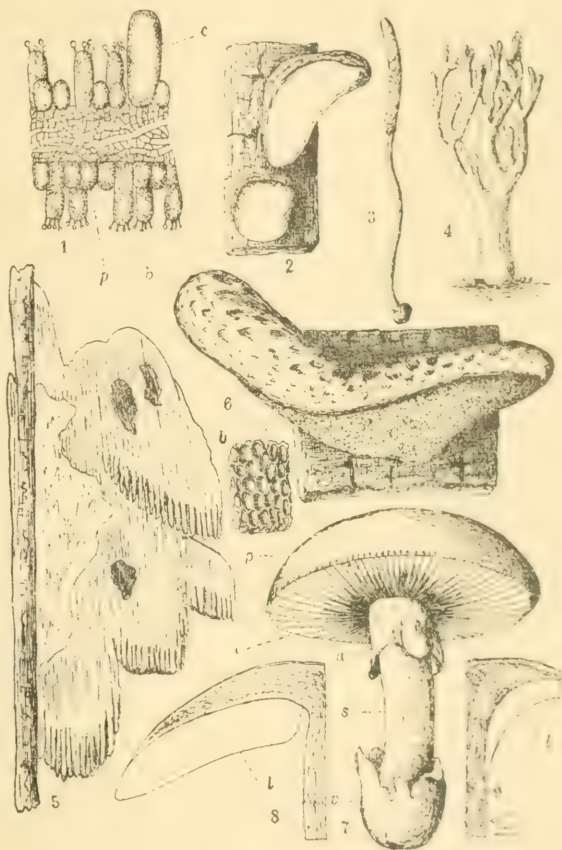


Fig. 145.
Generalità degli Imeniali.

1. Sezione attraverso porzione di lamella di Agaricino [illegible] sidi, *p* paratisi, *c* cistidio. 2. Due corpi fruttiferi [illegible] renti a corteccia di pianta (*Stereum*). 3. Corpo fruttifero di [illegible] (Clavariacee). 4. di *Clavaria* (Clavariacee). [illegible] attraverso un ammasso di corpi fruttiferi di *H*[illegible] (Idnacee). 6. *Polyporus squamosus* su porzione [illegible] perficie imenale più ingrandita (Poliporacee). 7. Corpo fruttifero di *Amanita caesarea* (Agaricacee), *p* pileo, [illegible] *s* stipite, *v* volva. 8. Sezione longitudinale [illegible] tifero di Agaricino mostrante lamella *l* libera dal gambo [illegible] lamella scorrente sul gambo (1 da Brefeld, 5 da K[illegible] altre originali).

Il corpo fruttifero si origina dal micelio vegetativo da un fitto intreccio di ife che costituiscono poi uno pseudoparenchima più o meno compatto; in certi funghi parassiti le ife nel formare il corpo fruttifero possono includere anche

detriti di legno o di corteccia, di modo che esso viene ad assumere speciale consistenza.

Gli Imeniali sono in grandissima parte saprofiti. Nelle non numerose specie veramente parassite il micelio è talora perennante nel legno ed intercellulare (*Fomes*) e può percorrere in ogni senso gli elementi legnosi e corticali: in altri è intercellulare, in altri può essere almeno in parte superficiale. Frequentissimamente si presenta coll'aspetto di cordoni rizomorfici (*Armillaria mellea*), meno frequentemente di sclerozi (*Typhula, ecc.*). Alcune specie ànno la proprietà di comportarsi sì da saprofiti che da parassiti e queste non di rado riescono singolarmente dannose. Distinguo nel seguente prospetto analitico le famiglie degli Imeniali:

I. Imenio liscio.
A. Corpo fruttifero membranaceo, crostiforme o stratiforme, di consistenza varia. Imenio liscio, ricoprente talora tutta la superficie libera del corpo fruttifero (fig. 145:2) . . . . I. *Teleforacee.*
B. Corpo fruttifero per lo più carnoso, corticale, cilindrico, clavato, semplice o ramificato. Imenio liscio ricoprente più o meno completamente la superficie di esso (fig. 145:3.4) . . . . II. *Clavariacee.*
II. Imenio variamente conformato, mai però liscio.
A. Imenio ad aculei, a denti, a tubercoli, a papille, ecc. Corpo fruttifero di forma diversa sessile o peduncolato (fig. 145:5) . . . . III. *Idnacee.*
B. Imenio lacunoso od a pori, tubuli, meandri, ecc. internamente tappezzati dai basidii. Corpo fruttifero di varia forma e consistenza (fig. 145:6) . . IV. *Poliporacee.*
C. Imenio a lamelle od a pieghe raggianti. Corpo fruttifero per lo più carnoso, spesso stipitato e quindi ombrelliforme o sessile auricoliforme (fig. 145:7) . V. *Agaricacee.*

FAM. I. — *Teleforacee.*

Funghi per lo più saprofiti, incrostanti e lignicoli. Corpo fruttifero a croste talora assai effuso, membraniforme o ad orecchio. Imenio infero od anfigeno liscio, raramente con costole, superficiale.

Prospetto analitico dei principali generi in cui comprendonsi forme parassite:

I. Corpo fruttifero per lo più sottile, senza strato intermedio di ife differenziate tra la base di esso e l'imenio.
A. Funghi effusi, resupinati, membraniformi, bruni, fioccosi, quasi mucedinei, formati da ife ramose, lassamente intrecciate ed anastomosate. Basidii 2-6 spori G. *Hypochnus*
B. Funghi effusi, resupinati, un po' più consistenti, carnoso-molli da freschi, da secco crostosi, contratti e talora screpolati, difficilmente staccabili dalla matrice, ordinariamente lignicoli . . . . G. *Corticium.*
C. Funghi coriacei, di aspetto vario, per lo più incrostanti. Basidii tetraspori . . . . G. *Thelephora.*
II. Corpo fruttifero coriaceo o legnoso, spesso perennante, talora zonato, di forma tipicamente definita. Imenio generalmente infero. Strato intermedio di ife differenziate distinto. Lignicoli . . . . . . G. *Stereum.*

G. Hypochnus Fr.

Funghi a corpo fruttifero tenuissimo, feltroso, quasi mucedineo oppure membranoso, fioccoso, resupinato a contorno indefinito, applicato al supporto. Ife ramose od anastomosate, subomogenee terminate da basidii clavati con 2-6 sterigmi. È affine al g. *Aureobasidium* da cui però si differenzia per la presenza di un corpo fruttifero inserito su un substrato. Comprende poche forme parassite di non grande importanza.

321. HYPOCHNUS CUCUMERIS Frank.

N. d. malattia. Micosi del colletto dei cocomeri; *Absterbens der Gurkenpflanzen.*

Questa malattia venne dal Frank (1) osservata e studiata in Germania negli orti umidi ove produrrebbe sulle radici ed alla base dei fusti, a livello del suolo, nei cocomeri una speciale putrefazione. Le foglie ingialliscono e le piante muoiono mentre nei punti colpiti dal marciume si sviluppa come una membrana di natura fungina grigiastra o bruna, larga fino ad 1 cent. che rappresenterebbe il corpo fruttifero rivestito dello strato imeniale, in cui al microscopio si possono osservare basidii allungati con 4 piccoli sterigmi sostenenti basidiospore ovali, jaline, capaci di germinare dopo 24 ore per filamento promicelico. Nell'interno dei tessuti alterati serpeggiano ife miceliche che poi organizzano all'esterno lo strato imeniale. La stessa malattia secondo il Frank colpirebbe anche il lupino ed i trifogli.

Danni e cure. I danni sono poco rilevanti poichè la malattia non è frequente. Consigliabile lo sradicamento e la distruzione delle piante ammalate e l'alternanza di coltura nei siti ove solitamente si presenta il parassita.

322. HYPOCHNUS SOLANI Prill. et Delacr.

N. d. malattia. Ipocnosi delle patate.

Riscontrato in Francia da Prillieux e Delacroix (2) e dal Frank in Germania. Attacca la parte inferiore dei fusti di patata che marciscono in quel punto sì che talora essi si incurvano in basso, anzichè

(1) Frank, in Landwirtsch. Jahrb. und Berich. d. Deut. Bot. Gesell., 1883, pag. 62.

(2) Prillieux et Delacroix, in Bullett. Soc. Mycol. de France, T. VII, 1891, p. 220.

mantenersi eretti. Sulla parte del fusto colpita si sviluppa una placca grigio-biancastra lunga da 7-8 cm., coll'aspetto di una tenue membrana formata da ife lasse, intrecciate, settate, bruno-pallide, striscianti sulla cuticola. Le ife fertili sono dritte e terminano in un basidio fornito di 4 spore jaline.

Danni e cure. E' specie poco dannosa. Si può combattere come la precedente.

323. HYPOCHNUS OCHROLEUCUS Noack.

N. di malattia. Ipocnosi delle pomacee; *Hypochnose of Pomaceous Fruits.*

E' un parassita riscontrato dal Noack nel 1898 nell'America del Sud (Brasile) sul melo, nespolo, ecc. e recentemente studiato da Stevens ed Hall (1) nell'America del Nord, ove sarebbe specialmente diffuso sul melo e dannoso particolarmente nelle vallate umide al Nord-Carolina. La malattia è finora sconosciuta in Europa. Produce necrosi dei rami: le alterazioni che si riscontrano su questi talora ricordano un po' quelli prodotti dal *Bacillus amylovorus* (Burr.) De Toni. Nell'ipocnosi però si svolgono sui rami da una massa bianca miceliale degli sclerozi bruni di 3-4 mm. di diametro e nella pagina inferiore delle foglie si nota uno strato micelico formato da un fine reticolo di ife. Piccoli cordoni rizomorfici partendo da queste, percorrono la superficie dei picciòli e dei rami e si mettono in relazione collo strato miceliale su cui si originano gli sclerozi. Il reticolo micelico ipofillo consta di ife intrecciate, settate, i cui rami terminano all'estremità con piccoli basidii clavati forniti di quattro sterigmi.

Danni e cure. Il fungo fa accartocciare e disseccare le foglie ed uccide i rami pregiudicando quindi la vitalità della pianta. Avrebbero dati buoni risultati trattamenti con poltiglia bordolese.

G. Corticium Fr.

Comprende funghi crostiformi, per lo più strettamente aderenti alla matrice, ordinariamente lignicoli, di consistenza varia: da freschi, molli o subcarnosi, da secchi contratti, duri, cuoiosi o membranosi,

(1) Stevens, F. L. and Hall I. G., *Hypochnose of Pomaceous fruits* (Annal. Mycol., VII, 1909, p. 49.

talora anche screpolati. Sono quasi tutti saprofiti e vivono specialmente nei legni fracidi: merita appena un cenno la specie seguente che sarebbe parassita.

324. CORTICIUM VAGUM Berk. et C. var. SOLANI Burt.
Sinon. *Rhizoctonia Solani* Kühn; *Rh. violacea* Tul. p.p.
N. d. malattia. Scabbia delle patate; *Kartoffel-grindes.*

Il Kühn attribuiva al parassitismo di una *Rhizoctonia* una malattia particolare dei tuberi di patata detta « *Scabbia* », caratterizzata, secondo la dettagliata descrizione datane recentemente dal Güssow (1) che la trovò frequente e dannosa alle coltivazioni nei pressi di Londra nel 1905 dalla presenza sui tuberi colpiti di un micelio di *Rhizoctonia* che organizza più tardi alla superficie di tali organi degli sclerozi pustoliformi, prima bianchi, poi bruni, del diametro di 1 mm. o meno, fino a 4-5 mm. Da questi sclerozi si diramano ife miceliche brune, ramose, diffuse sul periderma. In seguito la superficie stessa dei tuberi appare tutta screpolata così che le patate ricordano un po' l'aspetto dei frutti di pero screpolati per l'azione parassitaria del *Fusicladium pirinum.* Il Rolfs, a quanto riferisce il Güssow, avrebbe osservato la fruttificazione del fungo alla base degli steli di patata ancor verdi a forma di un imenio grigio-biancastro costituito di basidii clavati, sviluppati da un micelio ramoso-settato, alla sommità dei quali sonvi brevi sterigmi provvisti di basidiospore lunghe 6-10 μ. Esperienze di infezione eseguite dal Rolfs con colture pure del parassita riprodussero sempre la stessa malattia col solito micelio, cogli sclerozi e colle fruttificazioni del *Corticium.* In base alle osservazioni del Rolfs il Güssow ritiene che la malattia delle patate prima attribuita ad un micelio sterile del g. *Rhizoctonia* debba riferirsi al parassitismo di un Imenomicete riferibile al g. *Corticium* e precisamente al *Cort. vagum* B. C. var. *Solani,* Burt.

Danni e cure. Non è una malattia molto grave: arreca qualche danno nei terreni molto pingui. Misure preventive da adottarsi come per l'*Hypochnus Solani.*

G. Stereum Pers.

Comprende funghi di consistenza coriacea o legnosa, spesso perennanti, di forma varia: ora crostiformi, ora auricoliformi, superior

(1) Güssow, H. T., *Beitr. z. kenntnis des Kartoffel-Grindes Corticium vagum B. C. var. Solani Burt.* in Zeitsch. f. Pflanzenkrankh., XVI, 1906, p. 135-137.

mente spesso zonati aventi imenio supero se effuso-resupinati od infero se a corpo fruttifero inserito lateralmente al substrato. L'imenio è liscio e fornito di basidii 4-spori. Tra l'imenio e la cute del cappello esiste sempre uno strato ifenchimatoso ben distinto. E' un genere ricchissimo di specie la maggior parte però saprofite e lignicole: riescono dannose al legname delle piante vive le seguenti:

325. STEREUM HIRSUTUM (WILL.) FR.

N. d. malattia. Marciume bianco del legno di quercia; *Weisspfeifiges Eichenholz.*

Il fungo produce una caratteristica decomposizione del legno di quercia che venne molto bene studiata e descritta dall'HARTIG (1). Le quercie attaccate appartengono essenzialmente alle specie: *Q. Robur, Q. Cerris, Q. Ilex,* ma oltre le quercie attacca anche il castagno, il faggio, il pioppo.

Il legno infettato dal micelio del parassita comincia ad imbrunire secondo zone concentriche: più tardi appaiono in sezione trasversale dei punti bianchi disposti pure in serie concentriche i quali in una sezione longitudinale si risolvono in strie allungate, candide. In seguito la massa legnosa assume un colore giallastro. L'imbrunimento del legno con cui si inizia la malattia è dovuto ad accumulo di una materia bruna nelle cellule dei raggi midollari, del parenchima legnoso e delle fibre del libriforme (fig. 146:6). Nelle zone biancheggianti il micelio muta la natura chimica della parete degli elementi lignificati che viene trasformata in cellulosa, sì da colorarsi in azzurro-violaceo col cloro-joduro di zinco. Gli elementi legnosi verrebbero quindi isolati, secondo HARTIG, per la scomparsa della lamella mediana, di modo che il legno in quei punti diventa friabile. Nelle parti legnose che prendono un colore giallastro la decomposizione si effettua nelle cavità cellulari, ivi le pareti degli elementi legnosi non mutano la loro proprietà chimica. Il micelio interno ed intracellulare costituisce poi sulla scorza dei rami o dei legni morti per la malattia dei corpi fruttiferi talora piuttosto avvicinati e come sovrapposti sul ramo o sul tronco per tratto più o meno lungo: da prima tali corpi fruttiferi sono crostiformi, ma distintamente marginati poi da questa crosta si distacca la parte superiore che sollevandosi forma un bordo largo qualche centimetro, riflesso orizzontalmente a piccola mensola, superiormente bruno,

(1) HARTIG, R., *Zersetzungserscheinungen d. Holzes,* ecc. 1878, p. 129.

irsuto per peli rudi e debolmente zonato (fig. 146 : 1). La faccia inferiore (imeniale) è liscia e gialliccia e costituita da basidii fittamente stipati e tetraspori.

Lo *Stereum hirsutum* è fungo essenzialmente saprofita e lo si incontra frequentissimo anche su rami morti per altre cause, su pali, travi, legnami esposti all'intemperie.

Danni e lotta. Il legname alterato diventa improprio alla lavorazione perdendo la sua naturale consistenza. Mezzi diretti di lotta non ce ne sono: si può prevenire lo sviluppo della malattia intonacando con mastice le ferite del tronco degli alberi e specialmente la superficie di sezione dei rami stati tagliati poichè è attraverso queste ferite che il micelio del fungo riesce a penetrare nell'interno. I rami seccati per opera del fungo vanno tagliati e bruciati.

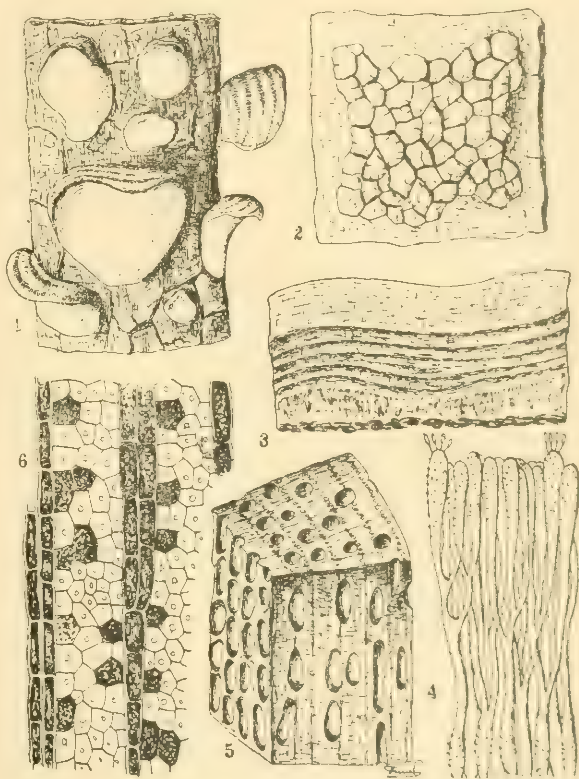


Fig. 146.

Marciume del legno di quercia.

1. Porzione di corteccia di un ramo secco con corpi fruttiferi dello *Stereum hirsutum*. 2. Corpi fruttifer. di *St. frustulosum* su porzione secca di ramo di quercia. 3. Sezione trasversale di un corpo fruttifero di *St. frustulosum* presentante le zone annuali di accrescimento. 4. Porzione di strato imeniale dello *St. frustulosum*. 5. Porzione di legno attaccato dello *St. frustulosum*. 6. Sezione attraverro il legno alterato dallo *St. hirsutum* (1 originale, 2.3.6 da PRILLIEUX, 4.5 da HARTIG).

326. STEREUM FRUSTULOSUM (PERS.) FR. (= *Thelephora Perdix* HARTIG).

N. d. malattia. Occhi di pernice del legno di quercia; *Bois de perdrix; Rebhuhnholz.*

Anche questa specie attacca la quercia producendo alterazioni

assai più gravi della precedente ed è ovunque diffusa, specialmente in Germania ove venne dettagliatamente studiata dall'HARTIG (1). Il legno alterato si colora in modo caratteristico onde riesce facile la diagnosi di questa malattia. Da prima il legno malato si colora in rosso-bruno-scuro: su questo fondo appaiono più tardi distintamente delle tacche bianche che si trasformano in cavità tappezzate internamente di bianco. Tali chiazze spiccano sul fondo scuro come le macchie bianchiccie del piumaggio delle pernici onde i forestali francesi chiamano questo legno così alterato col nome di *bois de perdrix* ed i tedeschi *Rebhuhnholz*. Le cavità man mano si allargano e le divisioni che limitano lacuna da lacuna diventano sempre più sottili, mentre le lacune stesse continuano ad estendersi specialmente in senso longitudinale. Il legno appare così stranamente alterato, come se fosse stato corroso da formiche e rammenta l'aspetto e la struttura vacuolare di certe qualità di formaggi (fig. 146:5). Le cavità non si allargano però tanto da confluire insieme e rimangono sempre limitate da una parete legnosa che spesso si mantiene abbastanza dura e resistente. Sotto l'azione del micelio del fungo i granuli d'amido perdono la facoltà di reagire col jodio: negli elementi legnosi durante il primo stadio della malattia si va accumulando una sostanza bruna che si forma sotto l'azione di una diastasi segregata dal fungo il quale più tardi consuma la materia stessa che à fatto depositare.

In corrispondenza alle tacche bianche che compaiono successivamente la parete degli elementi legnosi subisce la trasformazione chimica in cellulosi e reagisce quindi in violetto col clorojoduro di zinco. La lamella mediana che collega gli elementi si dissolve e le cellule legnose vengono isolate. In certe condizioni speciali però si è osservato che il micelio corrode le fibre legnose senza però alterare la natura chimica della loro parete. Più tardi le cavità che si sono formate diventano grigio-giallastre e si riempiono di micelio. Sui legni morti appaiono poi i corpi fruttiferi crostiformi che ne rivestono la superficie esterna oppure si svolgono nelle screpolature. Sono delle tacche di color bruno-giallastro, larghe fino ad un centimetro, talora isolate ed in questo caso a contorno arrotondato, più spesso però sono stipati gli uni contro gli altri in grandissimo numero occupando una superficie piuttosto larga: appaiono in questo caso irregolari e separati gli uni dagli altri da screpolature (fig. 146:2). Tali ricettacoli fruttiferi

(1) HARTIG, R., op. cit., p. 103.

sono perennanti ed annualmente si accrescono in spessore raggiungendo fino a 6-7 millimetri, mentre in sezione trasversale presentano distinte stratificazioni annuali che in vecchi corpi fruttiferi possono anche essere da 15-20. L'imenio supero è formato da uno strato di ife parallele terminate da basidii lungamente clavati, finamente spinulosi, alcuni sterili, altri portanti basidiospore su quattro brevi sterigmi (fig. 146:4). I basidii sterili formatisi l'anno precedente nel seguente si allungano sovra il vecchio imenio, si ramificano più o meno dicotomicamente portandosi questi rami, che diventano nuovi basidii e formano il nuovo strato imeniale, allo stesso livello e comportandosi come quelli del precedente strato. E così seguita l'accrescimento del corpo fruttifero per diversi anni: gli strati più vecchi e più profondi sono di colore bruno-scuro, mentre lo strato superficiale è più chiaro (146:3).

Danni e lotta. Come facilmente si può immaginare il legno così cariato diventa inadatto alla lavorazione. Si potrebbe prevenire la malattia lavando le ferite che si possono trovare sui tronchi o la superficie di sezione dei grossi rami recisi con soluzioni antisettiche (p. es. soluzione concentrata di solfato di ferro), poi immasticando la ferita perchè possa cicatrizzarsi prima che il parassita possa compenetrarla. I rami secchi coperti dalla fruttificazione del fungo debbono essere tagliati e bruciati: le piante che presentano larghe piaghe in cui il legno denudato è ricoperto dai ricettacoli debbono essere abbattute. La pulizia delle piante, il fare impianti di querceti in località sane, soleggiate e ventilate sono i mezzi migliori per evitare la comparsa di questo e di altri parassiti del legno.

G. Thelephora Ehrh.

Sono funghi coriacei, talora incrostanti, di aspetto variabilissimo, con imenio liscio o costato infero od amfigeno. Vivono per lo più saprofiticamente.

327. THELEPHORA LACINIATA, Pers.

Non è specie veramente parassita. Il fungo di consistenza molle, cuoiosa, incrosta per un certo tratto il terreno, le piantine e le erbe circostanti. Secondo Hartig nei boschi e nei semenzai avvolgerebbe la base delle piantine di 1-2 anni di *Pinus silvestris*, di *Abies excelsa*, di *A. pectinata*, di *Fagus silvatica*, riuscendo talora a soffocarle. Su queste croste si svolgono corpi fruttiferi disposti come ad embrice.

effuso-reflessi, fimbriati al margine, brunicci, inferiormente provvisti di un imenio grigio-bruno, papilloso. Il fungo può allargarsi fino ad 8 cm. a terra nelle pinete, ma è più saprofita che parassita. Il suo parassitismo è del tutto eventuale, quindi è raramente dannoso.

Fam. II. — *Clavariacee.*

Comprende Imenomiceti di consistenza ceracea o carnosa a corpo fruttifero verticale semplice e clavulato oppure elegantemente dendroideo-ramoso, di dimensioni variabili, talora anche considerevoli specialmente in forme eduli (*Clavaria flava, botrytis,* ecc.). L'imenio riveste superficialmente il corpo fruttifero, quasi interamente o verso la parte superiore dei rami. Le clavariacee sono quasi tutte specie umicole, saprofite, rarissime sono le forme parassite, accenneremo solo alla più importante, appartenente al genere:

Typhula Pers.

Caratterizzato da corpi fruttiferi gracili, filiformi, un po' clavulati all'apice, semplici e sorgenti generalmente da uno sclerozio. La parte clavulata è fertile ed è rivestita dall'imenio in cui sono basidii 2-4 spori.

328. TYPHULA VARIABILIS, Riess.

N. d. malattia. Mal dello sclerozio della bietola da zucchero.

Questo fungo che à un comportamento tanto saprofitario che parassitario si sviluppa nelle bietole arrecando talora danni abbastanza gravi, come è stato constatato, secondo le osservazioni del Prillieux, in Spagna. E' del resto stato riscontrato in Francia su bietole e carote e frequentemente anche in Italia dal Brizi sulla bietola da zucchero, dal Voglino sulla bietola da coste e sull'asparagio.

Il micelio del fungo esercita un'azione disorganizzatrice sulle radici carnose della bietola e della carota, nella bietola da coste produce il rammollimento e l'annerimento dei tessuti alla base dei picciòli carnosi e quindi la marcescenza delle foglie che si staccano facilmente dal basso. Sulla bietola da zucchero la malattia si sviluppa solo di estate quando la radice carnosa è già grossa e fa danni ove il terreno contenga molte sostanze organiche su cui il fungo può vivere anche come saprofita (fig. 147: 1). Sulla bietola da coste il forte della malattia sarebbe nell'aprile epoca in cui si sviluppa alla base dei picciòli

presso terra un micelio bianco sul quale tosto si originano sclerozi duri, neri, a superficie liscia, ovali o tondi, lunghi da 2 a 3 mm. (figura 147:2). Questi sclerozi ànno l'aspetto come di semi onde vennero già designati come *Sclerotium semen*. Internamente sono formati da uno pseudoparenchima subjalino come nei soliti sclerozii: verso la superficie le ife si addensano maggiormente, acquistano membrana più spessa e di color bruno-nerastro e costituiscono come una specie di scorza. In questo stato il parassita ricorda perfettamente la *Sclerotinia Libertiana* cui pure si riferirebbe da diversi autori il mal dello sclerozio della bietola (v. pagina 269), ma che potrebbe anche essere stata confusa nello stato scleroziale colla presente specie; la differenza degli sclerozi della *Typhula* si manifesta quando in condizioni opportune essi germogliano producendo un filamento bianchiccio flessuoso, lungo 1-3 cent., che alla sommità per 1-2 mm. è dilatato-clavulato, grigiastro per la presenza di un imenio superficiale in cui sonvi basidii con 4 sterigmi sostenenti basidiospore di 6-7 × 2,5-3 μ. (fig. 147:4,5). Il Brizi (1) è riuscito da sclerozi sviluppatisi su bietole da zucchero e tenute al buio a temperatura di + 28° + 30° C. ad ottenere la forma di *Typhula* che Prillieux sospettava fosse la causa di questa malattia. Secondo Brizi questa specie sarebbe veramente patogena ed acquisterebbe speciale virulenza dopo aver vissuto un certo tempo come saprofita.



Fig. 147.
Mal dello sclerozio delle bietole.
1. Porzione di radice di bietola col micelio e sclerozi della *Typhula variabilis*. 2. Sclerozi ingranditi. 3. Struttura dello sclerozio. 4. Corpi fruttiferi del fungo originati da sclerozi. 5. Basidio (1-3 originali, 4-5 sec. Brefeld).

(1) Brizi U., *La Typhula variabilis R. ed il mal dello sclerozio della barbabietola da zucchero*, Rendic. R. Accad. dei Lincei: Cl. Sc. Fis., Mat., Nat., XV, p. 749-754, Roma 1906.

Mezzi di lotta. BRIZI consiglia come misura preventiva di sostituire alle concimazioni organiche, concimazioni minerali; VOGLINO (1) raccomanda le scelta della semente per non diffondere nel terreno gli sclerozi che si confondono facilmente con semi di piante il che avvenne nei pressi di Torino ove la malattia sarebbesi introdotta per semi di bietole impuri importati dalla Francia. VOGLINO avrebbe inoltre arrestato lo sviluppo della malattia con applicazione di poltiglia bordolese all'uno per cento e di zolfo ramato al cinque per cento.

FAM. III. — *Idnacee.*

In questa famiglia si ànno funghi con corpo fruttifero di consistenza spesso carnosa o talora anche legnosa, sessile oppure fornite di un gambo centrale o laterale. L'imenio tipicamente infero (meno frequentemente amfigeno) è provvisto di aculei, denti, tubercoletti o papille su cui sono inseriti i basidii. Comprende molti generi: specie parassite si comprendono però nel solo:

G. **Hydnum** LINN.

Con corpo fruttifero spesso carnoso, sessile o stipitato; imenio infero con aculei subconici più o meno lunghi tappezzati di basidii. Comprende diverse specie saprofite e le seguenti parassite:

329. HYDNUM SCHIEDERMAYERI HEUFLER.

N. d. malattia. Marciume del legno di melo.

E' un parassita dei vecchi meli frequente in Austria, non comune altrove. Produce corrosione del legno e se riesce a prendere possesso del tronco insinuandosi attraverso qualche ferita della scorza può anche uccidere la pianta. Il micelio si sviluppa negli elementi legnosi colorando in giallo-verdastro il legno prima di decomporlo. Nelle cavità legnose dei vecchi tronchi appaiono poi in settembre-ottobre i corpi fruttiferi irregolari, carnosi, di color giallo-solfo poi bruno-chiari, sessili, concrescenti gli uni sugli altri, grossi talora fino a 50 cm. di diametro e spessi anche 10 centimetri. I lobi liberi presentano in basso un imenio a frangie con denti lunghi da 1-2 centimetri (fig. 145: 5). Il fungo, a quanto riferisce THÜMEN (2), esala un forte odore d'anice.

---

(1) VOGLINO P., *I parassiti delle piante osservati nella provincia di Torino nel 1908* in Annali della R. Accad. di Agric. di Torino, vol. LI, Torino 1909 (pag. 14 estr.).

(2) THÜMEN v., *Ein wenig gekann. Apfelbaumschaedl.* (Zeit. f. Pflanzenkr., I, p. 132 (1891).

Cure. Distruggere i corpi fruttiferi, raschiando via il legno cariato e corroso, lavando la cavità legnosa con solfato ferroso in soluzione concentrata e mettendola al riparo degli agenti meteorici e da ulteriori infezioni collo spalmare di catrame la superficie legnosa, oppure riempiendola con cemento.

330. HYDNUM DIVERSIDENS Fr.

N. d. malattia. Marciume bianco del legno di quercia e di faggio.

Secondo Hartig è specie frequente in Germania che si sviluppa nei tronchi di quercia e di faggio producendo un marciume bianco del legno. Sotto l'influenza del micelio che si insinuerebbe attraverso ferite della scorza il legno prende da prima una colorazione gialliccia, mentre i raggi midollari acquistano una tinta più scura, spiccando come delle strie di color bruno-chiaro. Nelle cellule del parenchima legnoso e dei raggi midollari l'amido scompare e viene trasformato in sostanza bruna che le ife a poco a poco consumano di modo che il legno prende poi una colorazione più chiara. Quando la decomposizione legnosa è più avanzata al posto delle zone di legno di primavera si distinguono strati micelici bianchissimi; le pareti legnose subiscono una gelificazione parziale, però non si convertono in cellulosa.

I corpi fruttiferi appaiono sulle piaghe della scorza o del legno e si presentano sotto forma di ammassi carnosi, giallo-biancastri più o meno sporgenti a mensola e forniti al lato inferiore di aculei o punte imeniali inegualmente lunghe, in media misuranti da 2-3 cm. Lo strato imeniale da prima è semplice, ma poi si ispessisce per formazione di nuovo imenio che si sovrappone al più vecchio. Ciò si può ripetere anche per 5-8 volte di modo che l'imenio può presentare quando venga sezionato da 5 ad 8 strati. Secondo Hartig questa specie è un parassita di ferite: le basidiospore riuscirebbero a produrre infezione sol quando riescono a germinare su una ferita della scorza o del legno.

Lotta. I corpi fruttiferi debbono essere raschiati via e distrutti: le piaghe si lavano con soluzioni antisettiche (solfato ferroso in soluzione concentrata) e poi chiuse con mastice per metterle al riparo da nuove infezioni.

Fam. IV. — *Poliporacee.*

Si comprendono in questa famiglia funghi con corpo fruttifero ben sviluppato e generalmente di dimensione notevole, ora di breve durata od annuale, più frequentemente perennante. La consistenza del

corpo fruttifero è varia: ora suberosa, talora legnosa, altre volte carnosa, di rado tenue e gelatinosa. Qualche volta esso è effuso-crostiforme con imenio supero, più spesso è costituito da un pileo orizzontale sessile o peduncolato, a forma di mensola, di zoccolo, di orecchio o di ombrello con imenio infero. Spesso i pilei concrescono l'uno sull'altro formando degli ammassi attaccati ai tronchi che possono rivestire per larga superficie con aspetto caratteristico. La conformazione speciale dell'imenio contraddistingue facilmente questa famiglia numerosissima di Imenomiceti. Esso è tipicamente poroso: ma ora i pori sono piccoli e regolarmente rotondi o poliedrici e rappresentano l'orificio libero di tubuli strettamente appressati o saldati assieme, parallelamente disposti, ora invece sono grandi, sinuosi, a forma di lacune o di meandri e più o meno profondi, or sono appena delineati sì che l'imenio appare fornito di pieghe disposte a reticolo, di modo che questo diverso aspetto dei pori fornisce dati diagnostici importanti per la distinzione dei numerosi generi. L'interno dei tubuli o delle lacune è tappezzato da uno strato formato da basidii generalmente tetraspori cui sono trammisti parafisi e cistidi. Le basidiospore possono essere jaline o variamente colorate.

I funghi Poliporei sono per la massima parte saprofiti, lignicoli od umicoli: alcune specie carnose sono stimatissime per il loro sapore ed il loro valore nutritivo (*Boletus edulis*), altre sono velenosissime, la maggior parte innocue, ma non eduli per la loro consistenza; un certo numero di specie vivono da parassite col micelio nei tronchi delle piante recando grave danno al legno e sviluppando sulla loro scorza o sul legno denudato gli organi riproduttori.

I principali generi di Poliporei nei quali si comprendono specie parassite vengono così distinti pei loro caratteri differenziali:

I. Pileo nullo od indistinto. Corpo fruttifero membraniforme o crostiforme, effuso, a contorno indefinito. Imenio supero reticolato o poroso.

A. Corpo fruttifero di consistenza membranacea o ceracea, effuso. Imenio pieghettato, reticolato . . . . G. *Merulius*.

B. Corpo fruttifero di consistenza varia, spesso coriacea o sugherosa, crostiforme, effuso. Imenio supero, tuboloso. Tubuli disposti in unico strato . . . . G. *Poria*.

II. Pileo generalmente distinto, sessile o stipitato. Corpo fruttifero per lo più di consistenza legnosa, suberosa o carnosa. Imenio poroso o lacunoso, infero.

A. Tubuli dell'imenio non separabili fra loro, ma strettamente saldati.

1. Imenio non stratificato.

a. Pori ineguali, grandi, sinuosi, simili a lacune. Pileo sessile, sugheroso . . . . G. *Daedalea*.

b. Pori più regolari e più piccoli rappresentanti veramente l'orificio di tubuli anzichè di lacune.

+ Tubuli disposti in unico strato ben distinto benchè non facilmente separabile dal tessuto del pileo. Funghi stipitati o sessili, di consistenza varia . . . G. *Polyporus.*

++ Tubuli immersi a diversa profondità nel tessuto del pileo, quindi ineguali: pori subrotondi. Funghi suberosi, sessili . . . . G. *Trametes.*

2. Imenio formato da strati sovrapposti di tubuli. Funghi legnosi, sessili, perennanti . . . . . . G. *Fomes.*

B. Tubuli dell'imenio facilmente tra loro separabili. Funghi carnosi ad inserzione laterale . . . . . G. *Fistulina.*

G. Merulius Hall.

Comprende funghi a micelio largamente effuso, spesso membraniforme, con corpo fruttifero sottile, espanso, a contorno indefinito, ricoprente come una membrana il substrato, di consistenza varia, ora tenue, soffice, ora ceracea o gelatinosa. L'imenio supero si presenta come una increspatura della faccia superiore del corpo fruttifero, di aspetto reticolato e pieghettato, con alveoli superficiali.

331. MERULIUS LACRYMANS (Jacq.) Fr.

Nomi volgari del parassita e della malattia che produce. Fungo dei legnami, delle travature, marciume rosso del legno; *Champignon des charpentes, des maisons. Rayure rouge; Hausschwamm, Rothstreifigkeit.*

Non è un fungo veramente parassita sulle piante vive, benchè si riscontri talora sulle ceppaie e sui vecchi tronchi già deperiti per altre cause di resinose e di latifoglie (*Quercia, Salice,* ecc.), esso è invece un saprofita del legno delle piante abbattute e produce danni ingentissimi al legname da costruzione ammucchiato nei magazzini od all'aperto, alle travature delle case che imputridendo fanno crollare il tetto, ai pavimenti in legno o *parquet* che in pochi anni possono andare completamente distrutti (1). Predilige i legni resinosi: abete bianco, rosso, larice, ecc., più difficilmente danneggia quelli di altre piante. Non essendo forma veramente parassita non avrei dovuto farne cenno nel presente trattato che si occupa di malattie parassitarie, ma, data la gravità delle alterazioni che produce sui legnami e la sua frequenza, credo opportuno farne qualche cenno.

Caratteri del legno alterato. Il micelio del fungo insinuandosi nel legno lo disgrega colorandolo in rosso bruno, poi in bruno giallo-

(1) Cfr. Dumée, *Note sur la destruct. d'un parquet par le Merulius lacrymans* (Bull. de la Soc. Botan. de France. T. XII. 1896).

lastro. La massa legnosa diminuisce di volume e quindi si screpola, diventa permeabilissima all'acqua assorbendone in grande quantità come una spugna, acquistando così una consistenza molle, pastosa. L'umidità del legno si espande nell'ambiente ove si trova il legname alterato così che il fungo oltre che produrre danni al materiale rende le abitazioni umide e malsane. Il legno alterato esposto in luogo secco si polverizza facilmente, frantumandosi fra le dita come un pezzo di carbone. Nell'interno del legno si notano fiocchi bianchi di micelio che può produrre anche alla superficie dei rivestimenti bianchi, tenui, ragnatelosi, da cui si dipartono cordoni che scorrono oltre che sul legno anche sui muri umidi, sul terreno, diffondendo largamente il fungo in ogni senso. Alla superficie di tali placche miceliche in ambiente chiuso, umido trasudano goccioline liquide a reazione acida in cui si trova disciolta una diastasi segregata dal fungo che altera gli elementi legnosi.



Fig. 148.
Marciume dei legnami.

1. Pezzo di legno coperto in A da placche miceliali e cordoni in B da porzione di ricettacolo di *Merulius lacrymans*. 2. Ife miceliche con unioni a fibbia. 3. Basdii. 4. Basidiospore (1.3.4 dal vero, 2 da HARTIG).

Caratteri del fungo. Il micelio del *Merulius* è formato da filamenti esili, settati, ramosi con unioni a fibbie iu corrispondenza dei setti che servono a mettere in relazione due filamenti micelici (fig. 148:2), esso si dirama largamente nel legno ove si può conservare molto a lungo: le ife attaccano e dissolvono preferibilmente la coniferina e la cellulosa delle tracheidi e della lamella mediana, formandosi una sostanza bruna a reazione tannica che comunica quel colore speciale rossastro al legno alterato. All'esterno si distende in forma di pellicole bianche sottili, simili a tele di ragno o di membrane sericee facilmente

staccabili ed assai espanse sui legni e sui muri umidi in cordoni rizomorfici bianco-grigiastri che si estendono a grande distanza (figura 148:1, A). I corpi fruttiferi si formano all'esterno da tali membrane ed ànno forma di placche più o meno estese, molli, umide, bianche interamente da prima poi di color giallo o giallo-ferrugineo al centro e sempre candide alla periferia ove ànno struttura fibrillare un po' fioccosa e contorno irregolarmente sinuoso o loboso. La parte centrale che si colora in bruno-ferrugineo è l'imenio formato da pieghe disposte come le maglie di una rete, limitanti alveoli assai poco profondi, irregolarmente poliedrici (fig. 148:1 B), tappezzati da basidii clavati, terminati da quattro sterigmi su cui sono inserite basidiospore obovato-ellittiche, asimmetriche, giallo-brune, misuranti 10-12 × 4-6 μ. (fig. 148:3-4). L'enorme quantità di queste spore che si formano su questo imenio finiscono per ricoprirlo come di una polvere giallo-bruna che dà al fungo un aspetto caratteristico e lo rende facilmente riconoscibile. Tali spore conservano assai a lungo la facoltà germinativa, secondo HARTIG anche per sette anni. Germinano assai facilmente in ambiente umido, specialmente sul legno degli alberi di fresco abbattuti; ne favoriscono la germinazione le sostanze ammoniacali ed i sali potassici o sodici, non perchè queste costituiscano un alimento pel fungo, ma perchè rammollirebbero l'episporio ed agevolerebbero quindi la fuoriuscita del promicelio (1).

Condizioni favorevoli di sviluppo. Condizione primissima, indispensabile è l'umidità: mentre il micelio si sviluppa con grande rapidità e produce gravi guasti in ambiente umido, muore subito al secco. Secondo HARTIG la malattia attacca preferibilmente il legname delle resinose abbattute d'estate anzichè di quelle abbattute d'inverno. Nel primo caso il legno seccando più rapidamente facilmente si screpola: attraverso queste ferite nelle epoche delle pioggie le spore del fungo riescono a penetrare ed a produrre infezione.

Secondo l'opinione del TUBEUF e le esperienze dell'APPEL (2) le spore non produrrebbero invece infezione attraverso le ferite del legno di resinose vigorose in attiva vegetazione, quindi il *Merulius lacrymans* non avrebbe affatto attitudini parassitarie.

Per la ragione più sopra indicata le sostanze alcaline e l'urina ànno una grandissima influenza nel favorire lo sviluppo del fungo.

(1) Cfr. HARTIG, R., *Der ächte Hausschwamm*. Berlino, Springer 1885.

(2) APPEL, O., in Arb. d. Kais. Biolog. Anst. f. Land. u. Forstwirtsch., Berlin, 1906, V, pag. 204-206.

Lotta. Sviluppandosi il fungo solo in ambiente molto umido si impone l'aerazione dei locali ove sono costruzioni in legname ed ove si conservano legnami da costruzione. Le piante abbattute non debbono essere abbandonate sul suolo, ma da esso sollevate con pietre. Nella costruzione di pavimenti in legno a pianterreno ove il suolo non sia ben asciutto conviene coprire il terreno di uno strato di asfalto, evitando di collocarli su materiali umidi e non cospargendo sul suolo nè cenere nè polvere di carbone coke che aiutano lo sviluppo del fungo, ma piuttosto uno strato di sabbia secca e grossolana. Si possono poi proteggere i travi, i legnami in contatto col terreno con abbondanti pennellazioni di olio greggio di catrame, di *carbolineum* o di altre sostanze conservanti e preservanti il legno dall'umidità. In caso si constatasse su tronchi o su travi o legnami lo sviluppo del fungo conviene subito togliere le pellicole di muffa od i corpi fruttiferi che si staccano facilmente, possibilmente prima che al centro diventino ferruginosi per non operare la disseminazione delle spore: il legno cariato si taglierà fino al sano: questi organi del fungo ed il legno infetto ed alterato debbono essere subito bruciati. Il legno sano così denudato si pennellerà quindi con uno strato di *Carbolineum.*

Il Falk (1) avendo sperimentato la resistenza del micelio agli elevamenti di temperatura e constatato che esso viene ucciso a temperatura di + 34° C. in quattro giorni, di + 38° C. in tre ore, di + 40° C. in un'ora, consiglia per liberarsi dal fungo che avesse invaso i legnami in un ambiente chiuso di riscaldarlo con stufa a temperatura di + 36° + 40° C. per breve tempo.

A mio avviso si può sterilizzare il legname da costruzione (assi, travi) che è stato esposto in luogo umido riscaldandolo per alcune ore entro forni speciali sopra i + 40° C., operazione che del resto si suol fare nei grandi depositi di legnami per anticiparne la stagionatura.

G. Poria Pers.

Funghi di consistenza coriacea, ceracea o membranosa, crostosi, del tutto resupinati, generalmente assai effusi e provvisti di pileo, con imenio supero formato da tubuli disposti in unico strato non separabile dalla parte sottostante del corpo fruttifero. Comprendonsi in questo genere molte specie ordinariamente saprofite.

---

(1) Falk, R., *Ueber den Hausschwamm* in Zeit. f. Hygiene und Infektionkrankh., 55 Bd., 1906, p. 478-505.

332. PORIA VAPORARIA Pers. (= *Polyporus vaporarius* Fr.).

N. d. malattia. Marciume rosso del legno di pino, di abete, ecc.

È specie assai frequente sul pino silvestre e sugli abeti di cui danneggia il tronco ed anche le radici, in Italia è pure comune sui tronchi di quercia e di pioppo. Su tali piante si comporta il micelio da vero parassita, però può avere anche un comportamenro saprofitario potendo vivere su assi, travi, ecc., riuscendo dannoso al legname da costruzione come la specie precedente.

Le alterazioni del legno sono molto simili a quelle prodotte dal *Merulius:* il legno prende una colorazione rosso-bruna, diventa molle e friabile fra le dita, quando poi si secca si screpola in diverse direzioni ed assume l'aspetto di un pezzo di carbone di legno, però con colore rosso bruno, riducendosi facilmente per schiacciamento in una farina gialliccia. Il micelio forma tra le fessure del legno o tra il legno morto e la scorza delle tele o dei cordoni bianchi assai ramosi e tomentosi. Hartig (1) suppone che tali rizomorfe frequenti nelle radici morte possano infettare sotto terra le radici degli alberi vicini.

Le ife del micelio interno attraversano le tracheidi e gli altri elementi legnosi, facendone screpolare e poscia dissolvendone le pareti. Nelle fessure del legno si accumulano ammassi feltrosi miceliali, simili ad ovatta, bianchissimi che spiccano molto bene sul fondo rosso-bruno del legno alterato. Anche qui come nella specie precedente le ife presentano ai setti dei collegamenti a fibbia: il micelio della presente specie si distingue però da quello del *Merulius* perchè in questo dopo qualche tempo le membrane miceliali acquistano colore grigio-cenerino, mentre nella *Poria* si mantengono sempre bianche.

I corpi fruttiferi di aspetto crostiforme appaiono frequentemente come strati bianchi su assi, travi e su corteccie o legno morto denudato di Pino, Abete, Quercia, Pioppo. Essi sono formati quasi esclusivamente di tubi bianchi poi bianco-giallastri, lunghi da 3-5 millimetri ed inseriti perpendicolarmente al corpo fruttifero e quindi alla matrice cui per mezzo di uno strato ifenchimatoso basilare sono strettamente saldati. I tubuli si aprono in alto per pori grandi ad apertura angolosa ed assai irregolare. L'interno dei tubi è tappezzato da basidii clavati portanti sterigmi su cui sono inserite basidiospore jaline. Queste cadendo su ferite del tronco o delle radici delle piante indicate produrrebbero infezione.

(1) Hartig, R., *Zersetzungserschein. d. Holzes*, p. 45, ecc.

Lotta. È conveniente sradicare le piante fortemente infette estirpando bene le radici: la zona di terreno infetta deve essere isolata mediante una fossa circolare profonda per impedire lo sviluppo e la diffusione dei cordoni rizomorfici alle radici sane delle piante vicine. Per i legnami da costruzione si adottino le misure consigliate per la specie precedente.

G. Daedalea Pers.

Funghi a consistenza suberosa con corpo fruttifero a mensola, superiormente sterile, inferiormente provvisto di imenio con unico strato di tubuli non staccabile però dal tessuto del pileo. I tubuli ànno forma ineguale, sono di varia profondità ad apertura grande, ineguale, sinuosa, labirintiforme. Più che un aspetto tubuloso l'imenio ricorda l'aspetto dei fori di certe spugne. Il presente genere comprende specie per lo più saprofite.

333. DAEDALEA QUERCINA (L.) Pers.

È specie poco interessante come parassita: la si incontra spesso sui tronchi delle quercie e del faggio: è pure frequentissima anche sui legnami, travi che servono per costruzione. Hartig suppone che possa esercitare anche un'azione parassitaria sul legno delle quercie vive, comunicando al legno stesso una colorazione grigio-brunastra. All'esterno dei tronchi vecchi o morti appaiono i corpi fruttiferi a forma di mensola, abbastanza grandi, pianeggianti di sopra ed ivi a superficie rugosa, ineguale, giallo-bruna, convessi inferiormente ed ivi con imenio poroso da prima poi sinuoso-labirintiforme e pure di colore giallo-bruno. La consistenza di tali corpi fruttiferi è suberosa.

G. Polyporus Mich.

Funghi provvisti di un corpo fruttifero di consistenza carnosa od anche suberosa, sessile o stipitato di forma assai varia. L'imenio è infero formato da un unico strato di tubuli tra loro uniti da una specie di trama, quindi non separabili fra di loro nè facilmente staccabili dal pileo. I tubuli si aprono in basso per pori piccoli o grandi, rotondi od angolosi. Il presente genere è ricchissimo di specie di cui moltissime saprofite ed altre parassite del legno.

I. Specie viventi specialmente su piante latifoglie.

334. POLYPORUS SULPHUREUS Fr.

N. d. malattia. Marciume rosso del legno di pioppo, quercia, noce, pero, ecc.

È specie estremamente comune su una grande quantità di piante legnose come pioppo, quercia, ontano, salice, robinia, ecc., colpisce anche piante fruttifere come noce, castagno, pero, ciliegio, albicocco, nespolo e carrubo (sec. COMES). In America secondo SCHRENK sarebbe anche assai comune e dannosa sulle conifere (1). Il micelio del fungo inoltrandosi attraverso ferite occasionali che possono trovarsi sui rami si sviluppa copiosamente nel legno che acquista una colorazione rosso-bruna, dissecca e si screpola. Le fessure del legno morto si incrociano secondo piani perpendicolari: attraverso tali fessure si insinua il micelio del parassita e vi si espande sotto forma di una pellicola bianco-feltrosa così che in sezione trasversale il legno appare solcato da striscie bianche incrociantisi, alcune dirette nel senso delle cerchie legnose annuali ed interposte precisamente tra una cerchia e l'altra, quindi disposte concentricamente, altre dirette in senso radiale cioè lungo i raggi midollari. Il legno si lascia così dividere facilmente in lamine curve dello spessore di ogni zona legnosa annuale, lamine che a lor volta si fendono poi nel senso dello spessore (figura 149: 4,5).

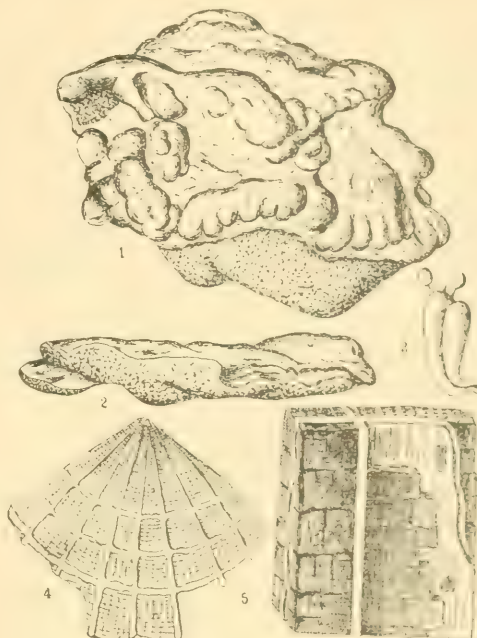


Fig. 149.

Marciume rosso del legno degli alberi.

1-2. Corpi fruttiferi di *Polyporus sulphureus*. 3 Basidio. 4 Sezione attraverso porzione di legno alterata con raggi midollari e legno primaverile pieni di lamine miceliali. 5 Pezzo di legno mostrante la decomposizione e la disposizione degli strati miceliali del parassita (1-3 da DE SEYNES, 4-5 secondo HARTIG).

(1) SCHRENK v. H., *Some diseases of New England Conifers* (Bull. num. 25. U. S. Depart. of Agric. Div. of Veget. Phys and Pathol. Washington 1900, pag. 40).

La cavità dei vasi è piena di micelio, mentre la parete è bruna e quella delle fibre legnose si presenta fessurata, di modo che questi elementi alterati diventano assai friabili. Dal maggio al settembre si sviluppano all'esterno da ferite della scorza nelle piante ammalate i corpi fruttiferi frequentemente agglomerati in masse irregolari formate da molti esemplari concrescenti insieme, larghi fino a 20 centimetri e dello spessore di 2-3 centimetri, sessili, di consistenza carnoso-caseosa superiormente di colore giallo-ranciato, inferiormente di colore giallo-solfo ed ivi minutamente porosi per fori rotondi che rappresentano gli orifici di tubuli lunghi fino ad un centimetro (fig. 149 : 1,2). Tali corpi fruttiferi sono annuali, internamente bianchicci. I tubuli sono rivestiti internamente di basidii terminati da quattro sterigmi su cui sono inserite basidiospore ovali, jaline. HARTIG, DE SEYNES ed altri constatarono inoltre sul micelio sviluppato nel legno in decomposizione nonchè dentro i corpi fruttiferi ordinari e nell'interno di speciali masse carnose mammellonari erompenti e sprovviste di imenio una forma conidica caratterizzata da conidiofori assai ramosi portanti conidii (clamidospore) globosi, ravvicinati, coll'aspetto come di un minuscolo grappolo d'uva co' suoi acini.

L'alterazione del legno induce la morte delle piante colpite. Secondo HARTIG (1) il vento trasportando col pulviscolo del legno morto i conidii che vi si trovano frammisti contribuirebbe alla diffusione della malattia.

Lotta. Conviene recidere i corpi fruttiferi assai ben visibili e riconoscibili per la loro grossezza e pel loro colore appena si presentano sui tronchi, avendo cura di raschiar via anche la parte del legno ammalato su cui erano poggiati. Le ferite debbono poi esser lavate con una soluzione antisettica (solfato di ferro acido) quindi intonacate con mastice o catrame.

335. POLYPORUS DRYADEUS FR.

Attacca specialmente le quercie (*Quercus Robur, Q. Cerris, Q. ilex*). La malattia che produce nel legno è stata studiata dall'HARTIG (2). La massa legnosa mantiene il suo colore naturale salvo in alcuni punti in cui spiccano in sezione longitudinale delle striscie oblunghe bianche e giallastre. Nelle zone bianche si à profonda disorganizzazione degli elementi legnosi perchè essi vengono distaccati in seguito

(1) HARTIG, R., *Zersetzungserschein.*, ecc., p. 110.
(2) HARTIG, R., op. cit., p. 124.

al dissolvimento della lamella mediana che invece si conserva più à lungo nelle parti ingiallite. In corrispondenza delle striscie bianche la lignina della parete degli elementi legnosi si trasforma in cellulosa, ivi la disgregazione del legno è più rapida e si formano fessure o cavità allungate limitate da parete dura. Nelle striscie giallognole la parete degli elementi si altera pure però secondo una direzione centrifuga cioè dall'interno verso l'esterno. Circolando l'aria nelle cavità del legno che così si sono formate la massa legnosa prende colore bruno-cannella poichè il micelio forma cogli elementi legnosi disgregati come una specie di stroma in cui sono distinguibili ife fittamente intrecciate, di color bruno.

HARTIG avrebbe osservato che talora il legno è contemporaneamente invaso anche dal micelio del *Fomes igniarius:* in tal caso la massa legnosa sotto l'influenza dei due funghi parassiti diventa giallo-pallida salvo i raggi midollari che si presentano candidi poichè sono ridotti quasi esclusivamente a striscie di granuli d'amido non più contenuti dentro cellule le cui pareti vennero disciolte e distrutte in gran parte.

I corpi fruttiferi annuali, grandi talora fino a 25 centimetri, di colore bruno-cannella di sopra, con pori inferiormente rugginosi, di consistenza carnosa poi suberosa si sviluppano per lo più alla base dei tronchi ed ànno l'aspetto come di zoccolo di cavallo. Durano però breve tempo. Le spore infettano il legno attraverso ferite.

Lotta. Come per la specie precedente.

336. POLYPORUS BETULINUS (BULL.) FR.

È specie comune e dannosa al Nord d'Europa ed in montagna sulle betulle, comportandosi da vero parassita. Le alterazioni del legno vennero studiate nel 1885 dal MAYR (1). Il micelio del fungo produce una specie di decomposizione rossa del legno che subito imbrunisce per la penetrazione delle ife del parassita.

Nella cavità degli elementi legnosi sotto l'azione di un fermento da esso segregato si viene ad accumulare una materia bruna che però a poco a poco il fungo consuma. Le membrane lignificate si trasformano in cellulosa ed in fine gli elementi si dissolvono: solo la lamella mediana rimarrebbe inalterata. Il legno così disgregato si fessura in senso radiale e circolare: attraverso le fessure si espande un feltro miceliale bianchiccio e la massa legnosa diventa friabilissima e si ri-

(1) MAYR D. H., in Botanisch. Centralblatt. 1885.

duce facilmente in polvere. Anche il cilindro corticale viene dal micelio corroso e la scorza si screpola all'esterno. L'apparsa dei corpi fruttiferi del fungo avviene nell'agosto. Essi sono annuali, di colore grigio-bruno di sopra, bianchi di sotto: ànno da prima forma sferica poi presentano l'aspetto di una mensola capovolta, essendo alquanto arrotondati in alto: il margine del pileo è un po' prominente, ondulato ed alquanto ripiegato in basso. Sulla faccia inferiore si distingue l'imenio poroso, formato da tubuli che a maturità si possono staccare abbastanza facilmente dal ricettacolo. Nei tubuli si trovano basidii mescolati a cistidii lanceolati tappezzanti la superficie interna. Le basidiospore sono jaline. L'imenio non è maturo che nell'ottobre-novembre.

Lotta. Come per le specie precedenti.

337. POLYPORUS HISPIDUS (Bull.) Fr.

N. volgare del parassita. Lingua del gelso.

È un dannoso e comune parassita che vive su diverse piante, specialmente sul gelso, melo, pero, noce, meno frequentemente sulle quercie, sul faggio o sul frassino. Il parassita nonchè le alterazioni da esso prodotte sui gelsi venivano accuratamente studiate da Prillieux e da Delacroix (1).

Caratteri delle alterazioni. Il micelio del fungo insinuandosi in piaghe di potatura o tra ferite del tronco penetra nella parte centrale dei rami o del tronco stesso ed attacca alterando profondamente il cuore del legno. La massa legnosa imbrunisce poichè nelle cellule e negli elementi legnosi si viene ad accumulare una materia bruna di cui poi il micelio si alimenta.

L'amido dei raggi midollari e del parenchima legnoso tende a scomparire e viene sostituito da una sostanza bruna, gommosa, di modo che fin dall'inizio dell'infezione distinguonsi nel legno delle chiazze brune corrispondenti a zone di tessuti legnosi in cui si è effettuata tale alterazione. Finchè il contenuto bruno delle cellule non è stato tutto consumato le pareti cellulari non subiscono modificazioni chimiche, ove però tal sostanza è stata riassorbita le membrane vengono rapidamente corrose. Le punteggiature cellulari diventano fori che si allargano, si riuniscono, mentre la lignina va trasformandosi in cellulosa. Solo la lamella mediana resiste all'azione corrosiva del

(1) Prillieux E., *Sur le Polyporus hispidus* Fr. (Bullett. de la Soc. Mycol. de France, T. IX, 1893, pag. 255). — Prillieux et Delacroix, *Maladies des Mûriers* (Annales de l'Instit. Nation. Agronom., T. XIII, 1893).

micelio. Il legno così alterato diventa molle, spugnoso, leggero, perde ogni consistenza e si presenta come una massa bianchiccia o bianco-gialliccia, qualche volta anche un po' rosea che finisce per disgregarsi, di modo che il durame si decompone e si viene a formare nel centro del tronco o del ramo colpito una cavità talora molto grande (fig. 150:3,4). E' frequente vedere dei grossi e vecchi meli completamente cariati e vuoti nell'interno e tuttavia ancora vegeti e produttivi poichè il legno giovane si mantiene in generale sano. Fra il legno vecchio alterato ed il legno giovane sano si nota sempre una zona sottile di separazione di color rosso-bruno per la presenza di una sostanza gommosa di questo colore che riempie vasi e fibre.

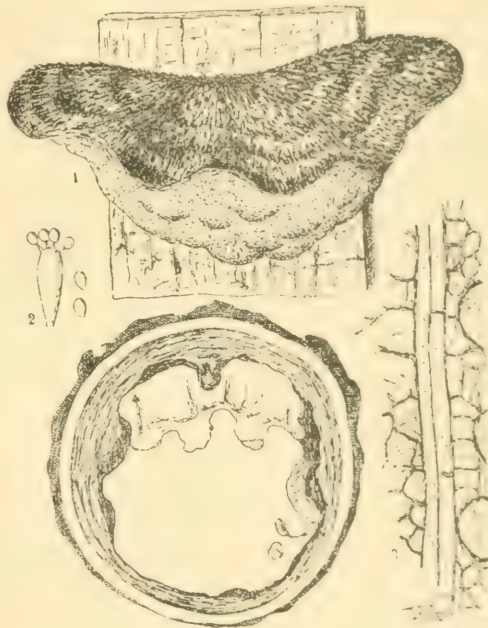


Fig. 150.

Marciume del legno di gelso e di melo.

1. Corpo fruttifero di *Polyporus hispidus* su porzione di corteccia di gelso. 2. Basidio e basidiospore. 3. Sezione longitudinale di legno alterato (molto ingrandita). 4. Sezione attraverso tronco di melo cariato nell'interno (molto impiccolito). (1 originale, le altre da PRILLIEUX).

Caratteri del parassita. Il micelio abbonda nelle zone legnose imbrunite: ivi si notano moltissime ife a decorso sinuoso, settate, ramose, variamente fra loro intrecciate ed attraversanti in ogni senso gli elementi legnosi. I corpi fruttiferi appaiono nell'autunno nei punti in cui l'alterazione à raggiunto la scorza. Essi sono annuali, sessili, a forma di mensola più o meno arrotondati alla periferia, molto convessi superiormente ed ivi irti di peli o setole agglutinate di colore bruno ferrugineo (figura 150: 1). Al di sotto dei peli il pileo è di color bruno-giallastro salvo al margine che è più pallido, la consistenza è carnosa. Tali corpi fruttiferi possono misurare 15 o più centimetri di diametro. L'imenio infero è giallo, poroso per forellini rotondi. La carne è fibrosa, umida, giallo-pallida, acida, da prima molle poi dura. Le spore sono ovali, giallo-brune (figura 150:2). Col disseccamento il fungo

prende color nerastro, resta attaccato alla pianta, ma diventa secco, fragile e si disgrega poi a pezzi. SCHROETER avrebbe osservato sul pileo del fungo lo sviluppo di una speciale forma conidica. Le basidiospore germinano facilmente in autunno in ambiente umido: portate dal vento su piaghe dei rami o del tronco producono infezione.

Danni e lotta. Benchè le piante affette dal marciume del cuore non sempre periscano e, come avviene nel melo e nel gelso possano continuare a vegetare ed a fruttificare quasi normalmente, pur tuttavia l'alterazione pregiudica la resistenza del tronco che i forti venti possono facilmente schiantare. Per le piante che debbono dare legname da costruzione la malattia è gravissima poichè il legno viene del tutto rovinato e non può essere in alcun modo utilizzato. Si consiglia come misura preventiva nel tagliare grossi rami di piante da frutto, da fronda o da legno, di disinfettare le ferite con soluzione di solfato di ferro acido, ricoprendole poi con mastice o catrame. Così pure si tratteranno le ferite che eventualmente si vengono a scoprire sul tronco.

I corpi fruttiferi appena fanno la loro apparsa debbono essere tagliati e si reciderà pure il ramo su cui sono inseriti: se appaiono sul tronco si toglierà via un po' del legno infetto su cui erano impiantati e si tratterà la ferita col solito metodo. I tronchi cariati o vuoti nell'interno debbono essere ripuliti dei detriti del vecchio legno, per impedire che nelle cavità si sviluppino altri funghi e per aumentare la resistenza della pianta conviene riempire la cavità con calce struzzo.

338. POLYPORUS SQUAMOSUS FR.

È specie frequentissima sugli Olmi e sui Faggi, ma si riscontra anche sul Noce, sul Pero, sui Tigli, sui Salici, sull'Ippocastano e sugli Aceri. Il micelio penetra attraverso ferite o per i monconi dei grossi rami recisi ed insinuandosi nel legno ne produce la decomposizione. Sulle piante colpite, specialmente in alto sui monconi dei rami appaiono dalla primavera all'autunno i corpi fruttiferi che sono annuali, ora isolati, ma più spesso sviluppati l'un sull'altro ed impiantati allo stesso punto. Il pileo ocraceo o giallo-rossastro pallido à forma di ventaglio: si restringe al punto d'attacco in una specie di gambo laterale; superiormente è coperto di numerose squame larghe, triangolari, bruniccie (fig. 145: 6). Ànno consistenza carnoso-suberosa; la carne à odore nauseante. Inferiormente l'imenio è da prima formato da fori minuti bianchi, che poi diventano grandi, angolosi e laceri. Le basidiospore sono ovali, jaline. I corpi fruttiferi raggiungono talora grandi

dimensioni: si trovano frequentemente esemplari del diametro di 30-40 centimetri con peso di 5 o più chilogrammi.

Lotta. Distruggere i corpi fruttiferi, disinfettare le ferite e coprirle con catrame.

II. Specie viventi specialmente su piante resinose.

339. POLYPORUS BOREALIS Fries.

Attacca specialmente Abeti e Larici ed è diffusa nell'Europa nordica e specialmente nella Germania ove l'Hartig ne studiò l'azione parassitaria (1). Anche qui il micelio si insinua da ferite del tronco ed infetta il legno che acquista un odore giallo-bruno, presentandosi più tardi come solcato da piccole striscie orizzontali bianche addensate specialmente nel legno di primavera. Osservando in sezione longitudinale di un tronco la massa legnosa alterata si distingue in essa ad intervalli verticali di millimetri 1-1,5 degli interstizi orizzontali ripieni di micelio: il legno acquista una struttura particolare e del tutto caratteristica: esso sembra costituito dalla sovrapposione di minuscole mattonelle o piccoli dadi rettangolari disposti in colonna che si disarticolano facilmente l'un dall'altro come se fra le mattonelle fosse interposto uno strato eterogeneo, tenue (micelio) che ne favorisce la disgregazione. Il micelio del fungo à grande tendenza a dirigersi orizzontalmente: quando poi il legno alterato è collocato in ambiente umido il micelio si sviluppa largamente e lo ricopre come di uno strato feltroso bianco poi bianco giallastro. Nell'interno del legno le ife miceliche sono gialliccie ed attraversano le tracheidi cominciando ad alterare la parte interna della parete che si trasforma in cellulosa; in seguito tale modificazione avviene per tutto lo spessore della parete. Le lamelle mediane resistono di più, ma infine anch'esse vengono attaccate. Le ife miceliche che si trovano nelle tracheidi meno alterate sono piuttosto grosse e vigorose, man mano che le trachee si alterano diventano sempre più sottili e delicate, diventano jaline e riempiono come una ovatta la cavità. Tra il legno ancor sano, almeno apparentemente, ed il legno alterato si rende distinta una linea bruna formata da cellule ripiene di un contenuto rosso-bruno.

I corpi fruttiferi annuali non si sviluppano che sui legni morti od abbattuti. Sono formati da un pileo mensoliforme della larghezza di 6-7 centimetri, talora provvisto come di una specie di pedicello laterale, quindi assumono spesso una forma spatolata, il colore è bianco

(1) Hartig, R., *Zersetzungserschein.*, p. 54.

qua e là con sfumature rosso-brune. Anno consistenza da prima carnoso-spugnosa poi suberosa, la carne è bianca, ma arrossa alquanto se esposta all'aria. La parte superiore del pileo è ineguale, rugosa, vellutata; l'imenio infero è formato da tubuli lunghi circa un centimetro che si aprono all'estremità per pori sinuosi bianchi o bianco-ocracei. Le basidiospore germinando nelle ferite costituiscono promicelio che si diffonde nel legno seguendo i raggi midollari.

Danni e lotta. Le piante colpite diventano più deboli e possono essere schiantate dai venti o dal peso delle nevi: il loro legname è inservibile come materiale da costruzione. Si consiglia di abbattere le piante infette asportandone il legname fuori della foresta per impedire la formazione dei corpi fruttiferi e quindi la diffusione della malattia.

340. POLYPORUS SCHWEINITZII FR. (= *P. mollis* HARTIG).

È specie abbastanza diffusa nell'Europa nordica che si sviluppa nella parte inferiore dei tronchi ed alla sommità delle radici dei vecchi pini.

Secondo SCHRENK (1) sarebbe dannosissimo alle conifere negli Stati Uniti d'America ove colpirebbe specialmente l'*Abies balsamea,* il *Pinus strobus* ed altre resinose di quelle regioni. Le alterazioni prodotte da questo fungo che HARTIG designa come *Polyporus mollis* vennero da quest'autore accuratamente studiate e descritte (2).

Anche qui il micelio attacca solo il legno del cuore che prende un colore rosso-bruno, diventa leggero, fessurandosi secondo piani perpendicolari gli uni agli altri. Col disseccamento il legno diminuisce di volume e le fessure diventano più larghe. La massa legnosa alterata esala forte odore di trementina, diventa friabilissima e si riduce facilmente tra le dita in polvere giallastra. Le fessure del legno sono rivestite da lamine miceliche di color bianco-neve. Le ife che formano tali strati si impregnano di resina di modo che ne risulta poi una lamina crostiforme amorfa e dura che è formazione caratteristica per questo parassita. Gli elementi legnosi appaiono alterati presso a poco come per la *Poria vaporaria:* nelle tracheidi si formano sulle pareti delle fessure oblique e fra loro parallele.

I corpi fruttiferi sono voluminosi, ora sessili ed a mensola, ora foggiati ad ombrello con un piede più o meno centrale. La parte supe-

(1) SCHRENK v. H., *Some diseases of New England Conifers*, Bull. num. 25, U. S. Dep. of Agric., ecc., Washington 1900, p. 18.

(2) HARTIG, R., *Zersetzungserscheinung.*, p. 49.

riore del pileo è color cannella o rosso-bruna e vellutata, la parte inferiore od imeniale è provvista di tubi corti, giallo-verdastri, ma che diventano rosso-scuri se strofinati. La consistenza dei corpi fruttiferi è da prima spugnosa poi indurita: la carne è bruno-giallastra. Nei tubi imeniali su basidii clavati che ne rivestono la superficie interna si formano spore ovali, jaline: dopo la disseminazione di queste basidiospore l'imenio si distrugge.

Danni e cure. I danni sono simili a quelli prodotti dalle specie precedenti che attaccano il legno vecchio: la lotta contro il parassita si eseguirà nello stesso modo.

G. Trametes Fries.

Comprende specie fornite di corpo fruttifero di consistenza suberosa, sessile, ad imenio non stratificato, con tubuli immersi nell'ifenchima del pileo a diversa profondità, quindi ineguali, subcilindrici, aprentisi all'esterno per pori rotondi. Di questo genere riesce particolarmente dannoso alle resinose la specie seguente:

341. TRAMETES PINI (Brot.) Fr.

N. d. malattia. Marciume annulare del legno di pino: *Pourriture rouge du Pin; Rotfäule, Ringfäule, Ring-Kernschäle der Kiefer.*

Questa malattia ampiamente studiata dall'Hartig (1) e largamente diffusa al Nord della Germania attacca il *Pinus silvestris*, l'*Abies excelsa, A. pectinata, Larix europaea.* Nell'America del Nord, secondo Schrenk (2), arreca gravissimi danni al *Pinus strobus, Abies balsamea* ed altre resinose la forma *Abietis* Karst. della presente specie.

Caratteri delle alterazioni. Anche questo parassita infettando le piante attraverso una ferita invade il cuore del legno e si espande in senso longitudinale e trasversale seguendo le cerchie legnose in modo da formare attorno ad esse un anello completo. Nella cerchia colpita il legno di primavera imbrunisce e quindi si fessura in seguito allo sviluppo di cavità piene di micelio, infine si distrugge. Il legno d'autunno più ricco di resina resiste meglio e si presenta in zone circolari isolate dal legno primaverile alterato. La malattia resta spesso localizzata al centro, nè facilmente passa all'alburno perchè ai margini della zona ammalata si deposita come una incrostazione di

(1) Hartig, R., *Wichtige krankh. der Waldbäume*, p. 43, Berlin 1874.
(2) Schrenk, l. c., p. 31.

resina che impedisce al micelio del fungo di andare oltre. La pianta non muore in generale e può anche vegetare a lungo, ma, come ben si può capire, il legno diventa assolutamente inutilizzabile. L'imbrunimento del legno, col quale si inizia la malattia è dovuto al solito aumento di materia bruna negli elementi legnosi, materia che poi il micelio del fungo consuma; più tardi appaiono chiazze bianche corrispondenti ai punti delle zone legnose ove la parete lignificata è stata trasformata in cellulosa. Prima ancora che le tracheidi siano completamente distrutte vengono fra loro isolate per il discioglimento della lamella mediana.

Caratteri del parassita. I corpi fruttiferi che sono vivaci e possono vivere parecchi anni nel Pino selvatico si sviluppano esclusivamente presso l'inserzione dei rami, in altre resinose possono uscire anche direttamente dalla scorza in diversi punti del tronco. Essi ànno forma di mensola, misurano in larghezza da 8-16 cm. di diametro e sono spessi fino a 10 cm. Il pileo è superiormente di color bruno-ferrugineo, rugoso e zonato concentricamente; la consistenza è dura, legnosa, internamente è di color giallo-bruno. L'imenio è formato da pori grandi, rotondi od esagonali od allungati, tagliati obliquamente, di color giallo-ocra. L'interno dei tubi è tappezzato da uno strato di basidii alternanti con cistidi bruni allungati ed acuminati. La diffusione della malattia avverrebbe solamente per opera delle basidiospore che ogni anno si formano nei tubi del ricettacolo fruttifero e che il vento disperde. Secondo HARTIG l'apparsa dei corpi fruttiferi non avverrebbe nelle piante giovani, ma solo in quelle vecchie e di oltre 50 anni.

Lotta. Conviene abbattere subito le piante in cui si è constatato l'inizio della malattia perchè il legname possa essere ancora utilizzato. Quando l'alterazione si fosse propagata solo in un ramo laterale conviene reciderlo fino alla parte sana per impedire che il micelio raggiunga il tronco.

G. Fomes FRIES.

Comprende numerose specie a corpo fruttifero perennante, di consistenza legnosa, sessile, mensoliforme od a zoccolo, fortemente aderenti al tronco delle piante. Il pileo si presenta spesso al disopra solcato concentricamente; l'imenio infero è formato da tubuli strettamente fra loro stipati e saldati da trama, quindi non staccabili, disposti in strato distinto bensì dall'imenoforo, ma non facilmente da esso

staccabile. Nel primo anno di formazione l'imenio a un unico strato di tubuli, negli anni successivi si formano altri strati così che esso appare distintamente stratificato nei corpi fruttiferi vecchi. Citeremo alcune delle più importanti specie parassite.

I. Viventi specialmente su latifoglie.

342. FOMES FOMENTARIUS (L.) FR.

N. volgare del parassita. Fungo dell'esca (vero); *Amadourier; Zunderschwamm.*

Cresce specialmente sui tronchi di faggio, meno frequentemente di betulla. VOGLINO (1) lo dà come diffuso e dannoso anche ai tronchi di pesco specialmente in Piemonte nelle vicinanze di Santena. Veniva raccolto un tempo e serviva alla preparazione dell'esca. Produce gravi danni nelle faggete, attaccando il cuore del legno in cui distrugge specialmente i vasi, le fibre e le cellule del parenchima legnoso, rispettando per lo più, almeno fino ad un certo tempo, i raggi midollari. Gli elementi legnosi scompaiono in gran parte e vengono sostituiti da una massa miceliale; il legno si trasforma così in una massa bianca, screpolata, senza consistenza. La parte ammalata del legno è limitata da quella sana più esterna mediante una linea bruna in cui le cellule e le fibre sono piene della solita sostanza bruna prodottasi sotto l'azione del fermento segregato dal fungo. In sezione trasversale un tronco di faggio fortemente colpito mostra il legno fessurato in senso radiale; attraverso tali fessure si vede il micelio sotto forma di larghi strati bianchi ed abbastanza consistenti.

Nel punto in cui il micelio è penetrato attraverso una ferita del tronco si manifesta sulla scorza come una depressione od una specie di solco longitudinale corrispondente alla zona in cui per l'uccisione del cambio non è più avvenuto accrescimento e formazione di legno o di corteccia. Su questa zona fanno la loro apparsa per lo più i corpi fruttiferi che sono talora molto grandi, foggiati a zoccolo, con pileo superiormente a scorza molto dura, grigia o bianca, solcata concentricamente, convesso e con faccia imeniale piana, da prima grigia poi gialla a maturità, formata da tubuli piccoli aprentisi per orifici rotondi (fig. 151:3). La carne è ferruginea, di consistenza suberosa; le spore sono olivacee. Tali corpi fruttiferi sono persistenti ed annualmente si accrescono per formazione di un nuovo strato di tubi.

---

(1) VOGLINO, *Osservazioni sulle malattie crittogamiche*, ecc. (Estr. Annali R. Accad. di Agricolt. di Torino, 1904, p. 60).

Danni e lotta. Il fungo nel caso del faggio e della betulla se non compromette la vita alla pianta riesce però nocivissimo perchè rende il legno inadatto alla lavorazione, nel caso del pesco, secondo VOGLINO, produrrebbe la morte delle piante. Le piante colpite debbono essere abbattute prima che il fungo si sia impossessato di gran parte del corpo legnoso; i corpi fruttiferi si debbono tagliare e bruciare disinfettando poi ed intonacando le ferite se l'operazione si fa a piante vive. VOGLINO avrebbe ottenuto buoni risultati nella forma che danneggia il pesco tagliando i corpi fruttiferi con un po' del legno sottostante, pennellando le ferite con solfato di ferro al 15 25 per cento poi chiudendo le ferite col catrame.

343. FOMES IGNIARIUS (L.) FR.

N. volgare del parassita. Fungo del salice; *Faux Amadouvier; der Weidenschwamm.*

È fungo comunissimo che si sviluppa su molte latifoglie appartenenti a famiglie diverse e specialmente su quercia, salice, faggio, ontano, carpino, pioppo, pero, melo, noce, ciliegio, pruno, albicocco, mandorlo, carrubo, gelso, limone. HARTIG (1) ne studiò l'azione parassitaria sulla quercia su cui produce frequentemente il marciume bianco del legno. L'infezione al tronco avviene generalmente dalla parte superiore della pianta sui monconi dei rami tagliati, quindi il micelio si propaga nel legno attaccandone il cuore. Da prima questo prende un color bruno poichè nelle cellule del parenchima legnoso, nei vasi, nelle fibre e nei raggi midollari si sviluppa la solita materia bruna che serve all'alimentazione del micelio del fungo. In un secondo stadio le pareti legnose vengono trasformate, salvo la lamella mediana che si conserva ancora per qualche tempo di cellulosa, quindi avviene il discioglimento delle membrane. La massa legnosa assume allora un color bianco-giallastro, si fessura concentricamente così che le cerchie annuali talora si distaccano e diventa friabile. Una zona bruna separa la parte legnosa alterata da quella ancor sana. Il micelio del fungo si sviluppa abbondantemente nelle cavità cellulari riempiendole; le ife abbastanza grosse in fine si assottigliano nelle cellule fortemente alterate ed ove la materia bruna è scomparsa (figura 151:2).

(1) HARTIG, R., *Zersetzungserschein.*, p. 141, ecc.

I corpi fruttiferi assomigliano molto a quelli della specie precedente, sono duri, persistenti, mammellonari, poi generalmente a forma di zoccolo (fig. 151 : 1). Il diametro del pileo è per lo più da 6 a 20 cm., qualche volta però raggiunge, benchè raramente, i 30-40 cm. Superiormente è bruno, vellutato da prima, poi grigiastro; è distintamente zonato e fornito di bordo più pallido. La superficie imeniale è di color cannella; i tubuli nei vecchi corpi fruttiferi sono disposti a strati sovrapposti. I tubuli si aprono in basso per pori arrotondati e piccoli: dentro i tubuli sonvi basidii e parafisi che ne tappezzano la parete interna; le basidiospore sono jaline. Internamente i corpi fruttiferi sono compatti e di color ferrugineo.

Danni e lotta. Come per la specie precedente.



Fig. 151.

Marciume bianco del legno.

1. Corpi fruttiferi di *Fomes igniarius* su [illegible]. 2. Micelio dello stesso sviluppato negli elementi [illegible] nei vasi (sezione longitudinale). 3. Corpo fruttifero di *Fomes fomentarius* (1 da Prillieux, 2 da Hartig, 3 originale).

344. FOMES ULMARIUS Fr.

Vive sugli olmi cui riuscirebbe, secondo le osservazioni di Plowright, assai dannoso. Anche il Cavara (1) ebbe occasione di constatarne il parassitismo su un olmo secolare presso Pavia alla base del quale il fungo si era sviluppato assumendo enormi proporzioni. Il micelio costituisce dei cordoni rizomorfici che penetrano nel legno in cui inducono decomposizione. I corpi fruttiferi

(1) Cavara Fr., *Note sur le parassitisme de quelq. Champign.*, in Revue Mycolog. Toulouse, 1891.

si sviluppano per lo più alla base dei tronchi e talora in cavità formatesi per decomposizione del legno vecchio. CAVARA ricorda di avere trovato in una cavità alla base di un annoso tronco di olmo un esemplare di ben 70 cm. di diametro. Il pileo è convesso, tubercoloso, glabro, grigio-giallastro a margine liscio, ripiegato; la carne è bianco-gialliccia, compatta, però non coriacea. I tubuli sono disposti in più strati sovrapposti, ànno colore bruno chiaro e si aprono all'esterno per pori assai minuti e giallicci. I basidii ànno forma subglobosa e portano quattro sterigmi alla estremità dei quali sono inserite basidiospore globose, liscie, jaline, di 7-8 μ. di diametro.

Lotta. Conviene recidere i corpi fruttiferi al loro punto d'inserzione e raschiare un po' del legno alterato; si spalmano quindi le ferite con *carbolineum* e si chiudono le cavità del tronco con calcestruzzo.

345. FOMES FULVUS (SCOP.) FRIES.

Attacca specialmente alberi fruttiferi, in particolar modo il Melo ed il Pruno ed anche secondo il COMES altre piante come *Quercus Ilex, Q. Robur, Ulmus campestris, Prunus Laurocerasus, Robinia pseudo-acacia:* la varietà *oleae* attacca anche l'ulivo. Le alterazioni del legno sono presso a poco simili a quelle prodotte dal *Fomes ignarius* con cui la presente specie à molta affinità, da cui si differisce però il corpo fruttifero per essere il pileo più piccolo ed appena solcato, non distintamente zonato. Le alterazioni che la varietà *oleae* induce nel legno di ulivo vennero studiate dall'HARTIG in Italia negli uliveti del lago di Garda (1).

L'infezione per opera delle spore del fungo avviene attraverso ferite; ben presto si differenzia anche all'esterno la parte del tronco che è stato attaccato poichè ivi appare una placca stretta, allungata ove cessa l'accrescimento ed ove quindi si manifesta più tardi come una depressione. Il legno si colora da prima in bruno scuro e qua e là appaiono anche linee sinuose bruno-nere; subentra quindi una specie di marciume bianco. Attraverso i raggi midollari l'alterazione invade poi il cuore del legno che si svuota.

Lotta. Gli olivicoltori del lago di Garda usano tagliare non solo la scorza morta, ma anche il legno sottostante che comincia ad alterarsi, fino al legno sano. E' l'unico mezzo per limitare la diffusione

(1) HARTIG, R., *Die Spaltung der Oelbäum*, in Forstlich. naturwiss. Zeitsch., T. II, p. 57. 1893).

della malattia nel corpo legnoso. Le ferite che così si aprono debbono però tosto essere lavate con soluzione di solfato di ferro acido e quindi ricoperte con catrame. Naturalmente i corpi fruttiferi che appaiono sui tronchi debbono essere sollecitamente tagliati e bruciati.

II. Viventi specialmente su piante resinose.

346. FOMES HARTIGII ALLESCH. (= *Polyporus fulvus* HART.).

N. d. malattia. Marciume bianco del legno di abete e di pino; *Pourriture blanche de Sapin; Weissfäule der Tannen und Fichten.*

Attacca particolarmente i Pini e l'Abete bianco (*Abies pectinata*). Le alterazioni prodotte dal parassita vennero studiate dall'HARTIG, riferendole a *Polyporus fulvus* (1). Da prima il legno si colora in giallo-biancastro presentando linee scure, di poi appare giallíccio con tacche chiare oblunghe. Il micelio ad ife abbastanza grosse, ramose attraversa le punteggiature areolate delle tracheidi; le pareti diventano sottili, friabili e si dissolvono. Anche la lamella mediana in seguito scompare. Le ife negli elementi molto alterati diventano sottilissime ed appena visibili al microscopio. Il micelio può anche invadere la scorza producendo poi all'esterno di essa i ricettacoli fruttiferi perennanti, a forma di mensola o zoccolo come quelli del *Fomes ignarius* se si sviluppano sul tronco, se si svolgono sui rami laterali li possono avvolgere come un cercine inferiormente ed ai due lati. Il pileo à color cenerognolo, è glabro, non zonato, solo la carne si presenta zonata internamente ed è di color giallo-bruno. Lo strato imeniale è giallo-bruno e formato di tubuli i quali ogni anno si allungano verso il basso. Le spore sono jaline e germinano facilmente nelle ferite del legno o dei rami, in particolar modo attaccano quei rami già alterati dall'*Aecidium elatinum*.

Danni e lotta. I tronchi delle conifere in seguito alla carie del legno perdono ogni resistenza e vengono facilmente schiantati dai venti e dal peso delle nevi. Il legname naturalmente resta deteriorato e non può più servire come materiale da costruzione. Conviene abbattere le piante colpite ed anche quelle affette dai canceri prodotti dall'*Aecidium elatinum*, attraverso i quali si insinua il fungo.

347. FOMES ANNOSUS FR. (= *Trametes radiciperda* R. HARTIG).

N. d. malattia. Mal del rotondo; *Pourriture rouge; Maladie du rond; Rotfäule der Kiefern und Fichten.*

(1) HARTIG, R., *Die Zersetzungserschein. d. Holzes*, p. 40.

Questa malattia è certo una delle più gravi che recan danno alle resinose ed è assai diffusa ovunque nel Nord Europa, in Germania, in Francia; anche in Italia è stata frequentemente riscontrata nei boschi di montagna specialmente dannosa agli abeti ed ai larici (1).

Il parassita venne dall'HARTIG (2), che lo definisce sotto il nome di *Trametes radiciperda*, riscontrato sul *Pinus silvestris, P. strobus, Abies excelsa, A. pectinata, Larix europaea, Juniperus communis* ed inoltre anche su latifoglie come faggio, betulla, quercia, sulle quali però è dubbio se abbia o no comportamento parassitario come sulle resinose.

Caratteri delle alterazioni. Il mal del rotondo si può trovare tanto nei boschi giovani di 5-10 anni, quanto nelle vecchie foreste di cento e più anni: i maggiori danni però in generale si riscontrano sulle piante dai quaranta ai sessant'anni. Le piante si seccano secondo zone circolari: cioè attorno ad una pianta morta altre deperiscono, diventano col fogliame clorotico e subiscono la stessa sorte in un periodo di tempo talora relativamente breve: così si producono nei boschi dei grandi vuoti senza che talvolta l'arboricoltore possa rendersi conto della causa che à arrecato sì gravi danni. L'alterazione ha sede nelle radici e può innalzarsi tutt'al più fino alla regione del colletto nel Pino comune, non raggiungendo giammai la parte aerea del tronco poichè secondo HARTIG, la grande quantità di resina che si trova in questa conifera impedirebbe la salita del micelio. Nel *Pinus strobus* invece ed in altre resinose l'alterazione può non arrestarsi a quel punto, ma salire anche nel tronco per una certa altezza ed anche fino ad 8 metri o più dal livello del suolo si può trovare il legno decomposto dal micelio del fungo. Il legno alterato acquista a tutta prima una colorazione violacea; in tale stadio vengono attaccate le cellule dei raggi midollari.

Il contenuto cellulare si cambia in un liquido brunastro, l'amido imbrunisce e si dissolve. La colorazione scura del legno in seguito scompare e diventa invece giallo-bruno-chiara con chiazze sparse di color nerastro corrispondenti ai punti in cui il liquido bianco uscendo dalle cellule dei raggi midollari si è espanso imbevendo le tracheidi. Tali chiazze nerastre sono contornate da una zona biancastra ove le tracheidi ànno perduto ogni consistenza per la trasformazione della

(1) CUBONI, G., in Bollett. Not. Agrarie del Minist. di Agricoltura Ind. e Comm., Roma 1889, p. 250.

(2) HARTIG, R., *Zersetzungserschein. d. Holzes*, p. 14, ecc.

loro parete in cellulosa. Le tacche bianche confluiscono poi insieme così che il legno di primavera, ove à sede essenzialmente l'alterazione, diventa leggero, spugnoso e friabile per la decomposizione dei tessuti legnosi. La modificazione chimica delle pareti alle tracheidi si inizia dall'interno delle cellule verso l'esterno; la cellulosa in seguito si scioglie e così la lamella mediana e gli elementi legnosi si dissociano e nel legno in decomposizione si formano cavità più o meno grandi (fig. 152:3). La malattia si diffonde naturalmente anche alle radici sane di modo che l'albero muore anche nello stesso anno in cui si è diffusa l'infezione alle radici pur trattandosi di una pianta grossa e dianzi vigorosa.

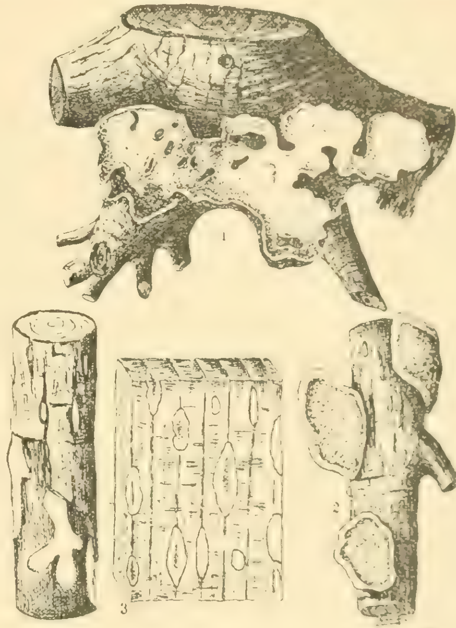


Fig. 152.
Mal del rotondo delle conifere.

1. Base di un tronco di conifera sulle cui radici sono i corpi fruttiferi del *Fomes annosus*. 2. Porzione di radice con corpi fruttiferi. 3. Aspetto del legno attaccato dalla malattia. 4. Porzione di radice col micelio subcorticale e stromi erompenti dalle fessure (tutte da HARTIG).

Caratteri del parassita. Il micelio del fungo à ife settate, molto ramificate, jaline, salvo nei punti in cui sono le macchie nere del legno ove invece son brune; sono intracellulari e numerose ramificazioni sottili e laterali attraversano in diversi punti la membrana cellulare che perforano. Il micelio esercita azione fermentativa molto energica in seguito alla quale le pareti delle tracheidi vengono del tutto trasformate in cellulosa e diventano bianche. La propagazione della malattia avviene molto facilmente pel micelio sottoterra: basta che una radice infetta tocchi o venga a contatto con una radice sana perchè questa ne sia tosto infettata (figura 152:3). Il micelio nella scorza della radice organizza poi i corpi fruttiferi che sono sempre ipogei poggiando o sulle radici più o meno profonde od alla base dei tronchi morti. Essi si costituiscono spesso là ove le radici alterate attraversano le gallerie di rosicanti terricoli ed ove quindi trovano un ambiente favorevole per il loro

sviluppo e la maturazione delle spore che gli stessi animali potrebbero poi diffondere sulle radici sane. I corpi fruttiferi vivaci appaiono tra le placche suberose della radice come croste bianco-giallastre, talora confluenti, non molto grandi, raramente raggiungenti il diametro di 30-40 centimetri. La loro forma è molto irregolare o variabile; sono quasi del tutto resupinati ed aderenti al supporto per la parte sterile che è di color bruno-rossastro, setolosa da giovane poi liscia, levigata, con bordo bianco e con margine un po' ripiegato (fig. 152 : 1,2). La faccia superiore od imeniale è invece biancheggiante e tutta porosa per pori minuti, rotondi. Le basidiospore sono ovali, jaline ed inserite su quattro sterigmi all'estremità dei basidii. Lo strato imeniale si riforma nello stesso corpo fruttifero negli anni successivi per due o tre volte colla costituzione di nuovi strati di tubuli che contribuiscono all'ispessimento del corpo fruttifero il quale allora può prendere la forma di uno zoccolo molto irregolare.

Le spore germinano molto facilmente nell'aria umida e costituiscono un promicelio capace di attraversare la scorza e di approfondarsi nei tessuti sani, sviluppandosi nel corpo legnoso ed allargandosi sia dal lato del tronco che dal basso verso le radici più profonde.

Sotto gli strati peridermici della radice si ànno formazioni miceliche talora assai delicate sotto forma di straterelli sottili come carta velina che tra le screpolature del periderma possono erompere all'esterno costituendo dei piccoli stromi della grossezza di una capocchia di spillo od al massimo di un pisello (fig. 152 : 4). Il fungo si riprodurrebbe anche in natura ed artificialmente per conidiofori la cui presenza venne pure provata sperimentalmente dal Brefeld. Essi si formano specialmente sulle radici ove il micelio forma come uno strato feltroso; i conidio forisono filamenti dritti, abbast anza grossi, semplici o ramosi, rigonfiati all'estremità dei rami a capocchia come negli *Aspergillus* e su questi rigonfiamenti sonvi molti fini sterigmi con conidii.

Danni e lotta. La rapidità dell'infezione e la gravità delle alterazioni specialmente nel sistema radicale che compromettono la vitalità delle piante rendono il parassita sommamente pericoloso. I mezzi di lotta consistono innanzi tutto nel togliere le piante ammalate, levando via tutte le radici dal terreno e bruciandole. Per impedire che la malattia che tende a propagarsi pel contatto delle radici in zone circolari, infetti le piante vicine è indispensabile scavare attorno alla zona ove sono gli alberi morti o deperenti una fossa circolare profonda tanto da impedire ogni contatto delle radici degli alberi vicini sani con quelle delle piante ammalate e se nello scavare il fosso si

incontrassero radici ammalate che fossero passate al di fuori della zona che si vuol isolare si scaverà il fosso più in là finchè si sarà sicuri che tutto il sistema radicale delle piante ammalate è rimasto compreso entro la zona limitata dal fosso di sicurezza.

HARTIG e D'ARBOIS DE JUBAINVILLE (1), il quale ultimo studiò la malattia in Francia, consigliano, quando ciò sia possibile, nel fare impianti di boschi di mescolare alle resinose delle latifoglie così se la malattia si sviluppasse su quelle prime essa si diffonderebbe assai poco o rimarrebbe del tutto isolata. Ove sono state sradicate piante morte dal mal del rotondo non è prudente per qualche tempo sostituirne altre della stessa essenza; sarebbe preferibile per riempire i vuoti, sempre che la località si presti, collocarvi delle latifoglie (castagni, quercie, faggi, ecc.).

G. Fistulina BULL.

Comprende funghi carnosi con ricettacolo ad inserzione laterale, imenio infero formato da tubuli cilindrici non saldati fra loro, quindi facilmente separabili. Specie ordinariamente saprofite.

348. FISTULINA HEPATICA FR.

N. volgare del fungo. Lingua di bue; *Langue de beuf; Leberschwamm.*

Comune specialmente sui tronchi di quercia. Il micelio di questo fungo sarebbe dannoso al legno di quercia che decomporrebbe colorandolo in rosso-bruno-scuro. I corpi fruttiferi commestibili appaiono in autunno ed erompono dalla scorza. Sono carnosi, lunghi da 12-20 centimetri, spessi 4-6 centimetri, a forma di lingua, di colore rosso-sangue o rosso-bruno in alto e ivi viscosi e coperti di setole che poi scompaiono; l'imenio è formato da tubi bianchi poi giallo pallidi aprentisi per pori a contorno frangiato. Il piede è corto, grosso, laterale ed obliquo, del colore del cappello. La carne è rossa, tibrosa, molle, marmorizzata, di sapore gradevolmente acidulo.

Non è un parassita di grande importanza essendo i suoi danni quasi trascurabili.

FAM. V. — *Agaricacee.*

Comprende un numero grandissimo di funghi Imenomiceti molti dei quali ben noti anche per le loro proprietà che ora rendono ricercatissime alcune specie alimentari, ora rendono temibilissime altre

(1) D'ARBOIS DE JUBAINVILLE, in Revue des Eaux et Forêts, 1875, p. 105.

specie per il loro potere estremamente venefico. Moltissimi poi non ànno alcuna importanza speciale. La maggior parte di questi funghi fa vita saprofitaria cioè si sviluppano essi o sul terreno ricco di *humus* e di detriti vegetali e perciò sono specialmente frequenti nei boschi sulle foglie, sui rami, legni, corteccie morte o sul concime od altre sostanze organiche putride, un numero limitato di specie può talora sui vegetali legnosi aver comportamento parassitario. Questo parassitismo non è però sempre completo: queste poche forme sono ordinariamente degli emiparassiti o dei parassiti di ferite, non tutte perciò riescono dannosissime; la sola specie che produce effetti veramente gravi alle coltivazioni arboree ed alle piante da frutto è l'*Armillaria mellea* VAHL che è una delle cause principali del marciume radicale delle piante legnose. Il sistema vegetativo degli Agaricini è costituito da un micelio ora feltroso, effuso, generalmente bianchiccio, formato da ife settate, ramificate, variamente intrecciate o fra loro anastomosate, presentanti talora ai setti delle congiunzioni a fibbia: non di rado questo micelio costituisce cordoni rizomorfici di color bianco o bruno, di varia grossezza e ramificati alla superficie del suolo o fra i detriti di sostanze organiche putrescenti, qualche volta anche internantisi per ferite nella scorza o nel legno di piante vive. Si possono pure costituire sclerozi di varia consistenza o dimensione. Su tali organi vegetativi prendono poi sviluppo i corpi fruttiferi generalmente di dimensioni abbastanza grandi e ben visibili sempre ad occhio nudo, ora consistenti e carnosi ora più tenui membranacei o subgelatinosi, più di rado suberosi o sublegnosi. Tali corpi fruttiferi si incontrano spesso sul terreno umido e ricco di *humus,* sulle foglie fracide al suolo, sulle corteccie morte, legni, ecc. Sono formati da un pileo spesso regolare, circolare, nel mezzo rialzato ad ombrello oppure incavato a scodella; il pileo è superiormente sterile di color assai vario, inferiormente porta l'imenio (fig. 145:7). Può essere sessile, quindi inserito lateralmente ad un sostegno (pali, legni, scorze) senza gambo, oppure è provvisto di un piede o stipite laterale o centrale. Allo stato giovanile i corpi fruttiferi sono spesso nascosti dentro ad un involucro miceliale più o meno spesso e formato da ifenchima, involucro che poi si rompe nell'accrescimento del corpo fruttifero e che può essere ancora rappresentato nel corpo fruttifero adulto da un velo araneoso aderente più o meno al cappello oppure da squame o placche su esso attaccate oppure da un involucro membraniforme alla base del gambo che si dice volva. Se il velo si trova solo al margine del cappello e sulla faccia imeniale, staccandosi in alto circolarmente può formare verso

la parte superiore del gambo uno speciale rivestimento detto anello. Lo stipite o gambo è spesso fibroso ora vuoto all'interno (fistoloso) ora invece pieno e più consistente.

L'imenio, sempre infero, cioè situato nella parte inferiore del pileo, è formato da lamelle raggianti attorno al punto d'inserzione del gambo se questo è centrale, o diramantisi da esso a ventaglio se è laterale o se il pileo è sessile. Le lamelle ora sono ben distaccate dal gambo ora invece aderiscono anche parzialmente ad esso o possono scorrere più o meno lungamente su di esso (fig. 145 : 8,9). Sono fra di loro più o meno stipate o diradate, libere od anastomosate o ramificate, a filo dritto od acuminato, raramente dentellato o bifide. Sezionando trasversalmente una lamella si vede al microscopio che la parte centrale è formata da un tessuto fitto di ife che ai due lati costituiscono uno strato fitto di piccoli basidi cui sono inframmezzati cistidi e parafisi (fig. 145 : 1). I basidii, clavati, portano verso l'apice ordinariamente quattro sterigmi sostenenti altrettante basidiospore. Queste sono in generale piuttosto piccole ed ànno colore speciale; in certi funghi sono jaline, in altri rosee, giallognole, ocracee, brune o nere. Perciò quando l'imenio è maturo presenta le faccie delle sue lamine di color speciale a seconda del colore delle spore. Il colore delle spore e quindi delle lamine mature, è un carattere diagnostico importante per la sistematica di questo gruppo. Il tessuto che forma il corpo fruttifero è un ifenchima più o meno compatto: tra le ife si trovano talvolta elementi contenenti un lattice bianco o colorato (es. nei *Lactarius*). Per facilitare il riconoscimento delle principali specie parassite di questo gruppo dispongo nel seguente prospetto analitico nelle rispettive sottofamiglie caratterizzate dalla differente colorazione delle spore i generi più importanti sotto il nostro punto di vista:

Sottofam. I: *Leucospore*. — Spore (e quindi lamine) jaline oppure pallidamente gialle o rosee.

A. Funghi di consistenza carnosa.

1. Stipite (gambo) centrale o quasi.

a. Stipite carnoso o fibroso-elastico fornito di anello . G. *Armillaria*.

b. Stipite cartilagineo. Pileo col margine da prima involuto. Lamelle non decorrenti . . . . G. *Collybia*.

2. Stipite eccentrico o nullo. Lignicoli . . . G. *Pleurotus*.

B. Funghi di consistenza sugherosa o coriacea.

1. Consistenza sugherosa. Lamelle raggianti, acute, intere . . . . G. *Lenzites*.

2. Consistenza coriacea. Lamelle fesse pel lungo, quindi bifide coi due lobi revoluti. Stipite laterale . G. *Schizophyllum*.

Sottofam. II: *Rodospore*. — Spore (e quindi lamelle) di colore roseo o roseo rugginoso.

(Non si comprendono specie parassite).

Sottofam. III: *Ocrospore.* — Spore (e quindi lamelle) ocracee o subferruginee. Le specie con stipite centrale fornite di anello appartengono al . . . . G. *Pholiota.*

Sottofam. IV: *Melanospore.* — Spore (e quindi lamelle) nerastre o fosco-porporine.

A. Spore fosco-porporine.
Lamine imeniali confluenti collo stipite. Stipite senza anello, margine del cappello con una specie di cortina . . . . G. *Hypholoma.*

B. Spore atre. Le specie a pileo membranoso, striato, con lamelle non liquefacentesi a maturità si riferiscono al . . . . G. *Psathyrella.*

Le specie parassite di questi generi, salvo uno (*Armillaria*), sono poco interessanti quindi ne riferiremo molto succintamente, mentre invece ci intratterremo maggiormente intorno ad una specie del primo genere singolarmente dannosa.

G. Armillaria Fr.

Funghi di consistenza carnosa, almeno da giovani, poi un po' fibrosa, con gambo centrale fornito in alto di un anello che è il residuo di un velo parziale che copriva nella giovane età il margine del pileo e l'imenio. Le lamelle dell'imenio aderiscono per un dente all'inserzione del gambo sul pileo. La specie che ci interessa per la malattia che produce è la:

349. ARMILLARIA MELLEA Vahl (*Agaricus melleus* Fl. Dan.).

N. ital. del fungo: Chiodini, Famigliola.

N. d. malattia: Marciume bianco radicale, muffa delle radici, cancro, moria, seccarola, salvanello, mal del falchetto (in parte) [sui gelsi].

N. stran. del fungo: Grande Souchette; Hallimasch.

N. d. malattia: Pourridié des arbres; Blanc des racines; Erdkrebs, Wurzelfäule, Harzsticken, Weinstockfäule, ecc.

È un parassita diffusissimo cosmopolita che attacca il sistema radicale di una grande quantità di piante legnose, producendo su di esso gli stessi effetti di un altro parassita radicale di cui abbiamo già trattato precedentemente: la *Rosellinia necatrix* Berl. (cfr. Trattato p. 372). Esso è stato riscontrato su tutte le conifere: Pini (*Pinus silvestris, P. Strobus, P. Laricio*), Abeti (*Abies excelsa, A. pectinata*), Larici (*Larix europaea*); l'Hartig ne riscontrò perfino le traccie nel legno di una resinosa fossile; su moltissime latifoglie forestali: Quercia, Faggio, Ontano, Betulla, Carpino, Pioppo (*Populus nigra, P. pyramidalis*), Gaggia; su piante da frutto: Castagno, Nocciolo, Fico, Pero, Melo, Pesco, Pruno, Ciliegio, Arancio, Limone, Olivo, Vite, su cui è

dannoso quanto la *Rosellinia;* su piante industriali come il Gelso (*Morus alba, M. nigra*) che ne è danneggiatissimo e di cui costituisce il parassita vegetale più pericoloso.

Caratteri delle piante colpite e delle alterazioni: 1.° *Sulle piante forestali* (*specialmente resinose*). — HARTIG (1) si è occupato specialmente della malattia che il parassita produce sulle resinose e che può manifestarsi sia sulle piante ancor giovani che su quelle centenarie. Essa produce danni gravi particolarmente alle conifere giovani fin verso i venti anni d'età; le conifere più vecchie, secondo le osservazioni di D'ARBOIS DE JUBAINVILLE, verrebbero pure attaccate, ma non uccise. La vegetazione delle piante colpite fin dal primo anno dell'infezione si manifesta stentato; le foglie ànno aspetto clorotico, cadono facilmente ed i rami possono seccare progressivamente. Sugli organi aerei non si riscontra traccia della causa che à prodotto tale alterazione; scalzando però le piante fino alle prime radici si può vedere sotto la scorza di queste ed anche della base del tronco uno strato miceliale bianco-neve che può talvolta risalire anche per un certo tratto sotto la scorza dei vecchi fusti ad una certa altezza da terra; in relazione con questo micelio stanno dei cordoni rizomorfici bruno-nerastri, lucidi all' esterno, cilindrici od un po' schiacciati, di 1-2 millimetri di diametro che scorrono alla superficie della radice e di quando in quando mandano rami che si possono anastomosare fra loro o si connettono al micelio bianco subcorticale.

Da questi partono poi dei filamenti micelici che attraversano il cambio, si insinuano pei raggi midollari nel legno e si diramano specialmente nel parenchima che circonda i canali resiniferi. Per l'interruzione di questi canali la resina esce fuori e si espande attraverso le screpolature della scorza, mescolandosi alla terra. Si à come una *pletora di resina* e secondo l'HARTIG sarebbe nelle conifere precisamente un indizio della presenza di questo parassita il fatto che le grosse radici trasudano una grande quantità di resina. L'alterazione interessa in seguito anche il corpo legnoso ove il micelio produrrebbe una specie di marciume bianco del legno, mentre costituisce come uno pseudoparenchima nelle cavità delle tracheidi. Quando il sistema radicale è così alterato la pianta dà segno di grave deperimento e muore. Ciò avviene però raramente nelle piante di una certa età ove il sistema radicale molto profondo ed assai sviluppato non viene talora

(1) HARTIG, R., *Wichtige krankh. d. Waldbäume*. Berlin 1874. p. 12.

che colpito parzialmente senza che la pianta dimostri una grande sofferenza.

2.° *Sulle piante da frutta* (specialmente *vite*). Su queste HARTIG aveva constatato la presenza del parassita solo per il *Prunus avium* e *Pr. domestica*: egli era di opinione che non attaccasse la vite, ma che il marciume bianco radicale della vite fosse dovuto esclusivamente alla *Rosellinia necatrix*. Però fin dal 1877 lo SCHNETZLER (1) attribuiva alle rizomorfe dell'*Agaricus melleus* il mal bianco delle radici delle viti; il MILLARDET successivamente ne confermava il parassitismo osservando però che il fungo si comportava spesso anche da saprofita sviluppandosi facilmente sulle radici di viti già uccise dalla fillossera. Più tardi SCHNETZLER (2) riuscì ad osservare lo sviluppo dei caratteristici corpi fruttiferi dell'*Armillaria* alla base dei ceppi di vite le cui radici erano colpite da rizomorfe ed in seguito moltissimi altri osservatori constatarono la stessa cosa così che si venne a provare che il marciume radicale della vite nonchè di altre piante fruttifere (Pruno, Albicocco, Fico, ecc.) se è dovuto in certi casi all'azione delle rizomorfe della *Rosellinia necatrix*, in altri casi è riferibile al parassitismo degli organi vegetativi dell'*Armillaria mellea*. Le viti colpite fin dal primo anno presentano vegetazione stentata, ramificazione affastellata per lo sviluppo disordinato di germogli avventizii, foglie piccole, assai clorotiche, talora più profondamente lobate o quasi laciniate. Nel primo anno di malattia le viti portano molto frutto, negli anni successivi invece diventano quasi infruttifere; il deperimento può essere rapido sì che dopo 12-18 mesi il ceppo può dissecare, oppure più lento ed allora la vite colpita può condurre una vegetazione stentata per due o tre anni o più, poi muore.

Nella vite e per le piante da frutto coltivate in filari la malattia si propaga facilmente alle piante vicine pel contatto delle radici alterate: nelle piantagioni sparse la malattia à decorso più lento. Osservando le radici delle viti o delle piante da frutto deperenti si constata subito una profonda alterazione. Nello scavare alla base del ceppo si avverte tosto un forte odore di muffa, di fungo fresco caratteristico, indizio sicuro di marciume radicale. Le radici diventano nerastre, molli, spugnose, piene d'acqua, la loro scorza si distacca con massima facilità ed al disotto di essa si notano placche bianche mi-

(1) SCHNETZLER, *Observat. sur une maladie de la vigne connue vulgair. p. le nom de Blanc* (Compt. rend. de l'Acad. d. Sc. Paris, 1877, p. 1141.

(2) SCHNETZLER in Botan. Centralbl., XXVII, 1886, p. 274.

celiali in relazione con cordoni rizomorfici che scorrono alla superficie collo stesso aspetto di quelle che abbiamo descritte sulle radici delle piante forestali. Tali cordoni rizomorfici si possono incontrare solo su alcune radici se la malattia è nell'inizio; nelle piante morte essi si riscontrano su tutto il sistema radicale. Si arrestano alla base del ceppo, non attaccandone la parte epigea.

Incontransi tali rizomorfe anche frequentemente sulle radici del castagno e talora anche su quelle alterate dal cosidetto *mal dell'inchiostro,* malattia tutt'ora ancora molto discussa per quanto riguarda le cause; il PLANCHON aveva anzi emesso l'opinione che detta malattia fosse dovuta al parassitismo delle rizomorfe dell'*Agaricus melleus*, opinione che venne assolutamente scartata in seguito alle osservazioni del DE SEYNES ed agli studii diligentissimi che fece il prof. GIBELLI intorno alla malattia dell'inchiostro.

3.° Sul *gelso* il fungo produce una malattia gravissima designata con nomi diversi dai molti autori che l'ànno studiata e molto ben descritta fin da poco meno di un secolo e mezzo fa. Così è ricordata coi nomi di *cancro, moria, seccarola, salvanello, idropisia, mal del falchetto* e tanti altri che qui è inutile ricordare. Di questa malattia se ne occuparono già, nella seconda metà del secolo XVIII, per citare solo i più notevoli, in Francia BOISSIER nel 1763 (1), in Italia G. CATTANEO nel 1767 (2), JACOPO ALBERTI nel 1773 (3), il quale ultimo ne dà una descrizione molto chiara ed anzi distingue due forme della malattia, quella in cui le piante deperiscono per marciume radicale e quella in cui il deperimento avviene pur mantenendosi sane le radici. Nel 1877 il GIBELLI (4) studiava il mal del falchetto dei gelsi e scopriva sulle radici delle piante ammalate le rizomorfe dell'*Agaricus melleus* ad esse attribuendo la causa della malattia. La stessa opinione veniva sostenuta poco dopo dal PICCONE (5) e dal BERLESE (6) in Italia, dal PLANCHON, dal CORNU in Francia.

---

(1) BOISSIER, *De la culture des Muriers*, Nimes 1763.

(2) CATTANEO G., *Dell'idropisia dei gelsi*, Milano 1767.

(3) JACOPO ALBERTI, *Dell'epidemica mortalità dei gelsi e della cura e coltivazione loro*, Salò 1773.

(4) GIBELLI, *Osservazioni sopra la malattia dei gelsi detta «mal del falchetto»*, in Atti R. Acc. di Sc. Lett. ed Arti, T. XVII, Modena 1878.

(5) PICCONE, *Sulla malattia del falchetto dei gelsi*, in Nuovo Giorn. Bot. Ital. XI, p. 192, Pisa 1879.

(6) BERLESE A. N., *Le malattie del gelso prodotte da parassiti vegetali*, Padova 1885, p. 1-9.

Secondo CUBONI (1) però sotto il nome di « *mal del falchetto* » sarebbero confuse due malattie nell'una delle quali le radici sono alterate dalle rizomorfe; le foglie ingialliscono e cadono presto, la pianta manifesta vegetazione stentata, ed i rami disseccano progressivamente; nell'altra invece le radici si manterrebbero sane e pur tuttavia i rami comincerebbero a disseccare dall'apice verso la base, propagandosi l'alterazione dall'alto verso il basso. Tal distinzione era già stata fatta da JACOPO ALBERTI; la forma di mal del falchetto studiata da GIBELLI e riferita al parassitismo dell'*Agaricus melleus* sarebbe la prima, quella che si manifesta coll'alterazione radicale. In questa la vegetazione del gelso sin dai primordi della malattia presenta un aspetto caratteristico. I gelsi colpiti subito si distinguono nei

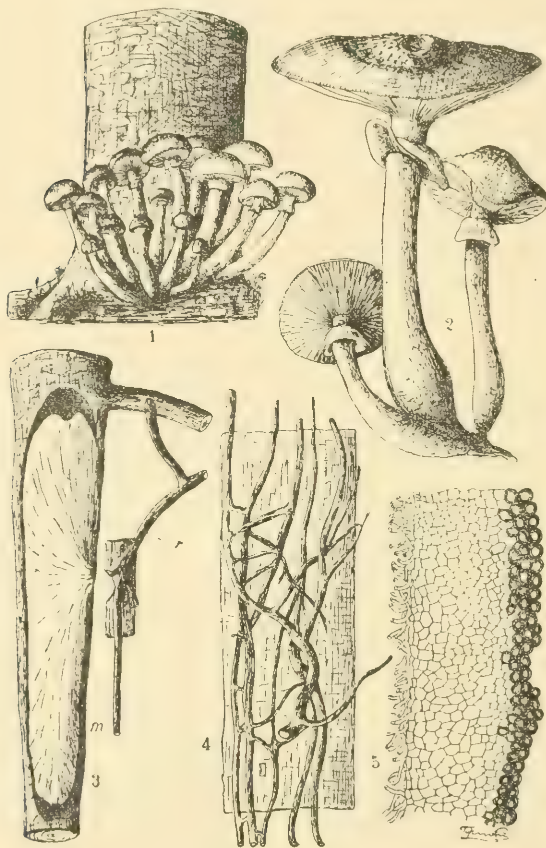


Fig. 153.
Mal bianco delle radici delle piante legnose.
Mal del Falchetto dei gelsi.

1. Cespuglietto di corpi fruttiferi di *Armillaria mellea* alla base di un ceppo. 2. Altro gruppo di corpi fruttiferi. 3. Porzione di radice di pino decorticata, mostrante in *m* una placca micelica subcorticale del fungo, in *r* una porzione di rizomorfa. 4. Cordoni rizomorfici del parassita alla superficie di una radice. 5. Porzione di sezione trasversale di cordone rizomorfico (1-2 originali, 3 da HARTIG, 4-5 da PRILLIEUX).

(1) CUBONI, G., *Relazione sulle malattie crittogamiche del gelso,* in Bollett. Not. Agr., anno XVI, 1894, n. 8, p. 286.

filari da quelli sani nel periodo vegetativo per l'ingiallimento marcato delle foglie, per lo sviluppo stentato dei rami che si spogliano presto di fronde e disseccano man mano. Anche qui come per le piante precedentemente ricordate il sistema radicale si presenta fortemente disorganizzato. Le radici sono annerite, spugnose ed esalano odor di muffa: la scorza è distrutta dallo sviluppo di placche miceliali bianche al disotto di essa; cordoni rizomorfici intrecciati, anastomosati, nerastri, del diametro di 2-4 millimetri scorrono alla superficie delle radici fino alla base del terreno, si diramano anche pel terreno circostante. Le piante così colpite non tardano a disseccare completamente.

Caratteri del parassita: 1.° *Sistema vegetativo.* — Esso si presenta sotto forma di cordoni rizomorfici superficiali, di lamine miceliali sviluppate sotto la scorza e di ife miceliche che pei raggi midollari invadono il corpo legnoso. A differenza della *Rosellinia necatrix* il fungo non presenterebbe micelio fioccoso esterno. I cordoni rizomorfici da prima biancastri poi bruno-scuri sono costituiti nell'interno da filamenti tenui, lassi, jalini, settati che formano nel centro come una massa midollare bianca: all'esterno di questa vi è uno strato di ife più strettamente unite e saldate ancora bianchiccio che verso la periferia va facendosi sempre più compatto e si differenzia in un ifenchima bruno-nerastro con elementi a parete spessa, costituenti come una specie di scorza della rizomorfa (fig. 153: 3,4,5). Tale forma vegetativa già nota agli antichi micologi era considerata come una specie a sè sterile e designata come *Rhizomorpha fragilis* Roth. Solo più tardi si conobbe la relazione di questa forma sterile coi corpi fruttiferi dell'*Armillaria mellea.*

Le rizomorfe presentano molte ramificazioni parte delle quali si mantengono superficiali, parte si internano tra le screpolature della scorza e si espandono al di sotto di essa in lamine bianche fosforescenti all'oscurità, di aspetto membranoso, a forma di ventaglio che sollevano e staccano la scorza dal cilindro legnoso. I cordoni servono a trasmettere la malattia da una radice all'altra. Un carattere differenziale tra i cordoni rizomorfici dell'*Agaricus melleus* e della *Rosellinia necatrix* sta anche in questo che mentre dalla parte superficiale delle rizomorfe di questo parassita si dipartono ife brune fornite ai setti di rigonfiamenti piriformi, questi non si osservano mai nelle ife che costituiscono i cordoni dell'*Armillaria mellea.* La forma vegetativa che si svolge sotto la scorza venne già designata dal Persoon col nome di *Rhizomorpha subcorticalis* ed anche questa si credeva una volta fosse una specie autonoma. Da essa si diramano ife miceliche

che si diffondono al cambio che uccidono ed attraverso i raggi midollari penetrano nel legno. È raro però che il legno venga alterato fino al cuore: il parassita tende a mantenersi piuttosto superficiale: dopo aver disorganizzato la scorza della radice invade il libro, il cambio e la parte più esterna del cilindro legnoso.

Nelle conifere, secondo le osservazioni di Hartig, il micelio altera specialmente il parenchima che circonda i canali resiniferi e quindi passa anche nelle tracheidi dentro cui organizza come uno speciale ifenchima. Per l'alterazione dei canali resiniferi si à fuoriuscita della resina che cola attraverso le screpolature della scorza. Anche nei tessuti radicali della vite sotto l'influenza del micelio si formano materie nerastre gommose che presentano le reazioni del glucosio e scolano poi al di fuori dalle ferite come una mucillagine. La morte delle radici avviene essenzialmente per la disorganizzazione della scorza, del cilindro corticale e della zona meristemale.

2.° *Corpi fruttiferi.* — Si sviluppano in autunno alla base dei ceppi attaccati in grandissimo numero a cespuglietti e sono ben noti poichè vengono anche raccolti e mangiati benchè un po' coriacei ed indigesti. Per la loro disposizione a gruppi vengono designati col nome di « *famigliole* » (fig. 153: 1,2). Quando sono giovani i corpi fruttiferi ànno forma come di chiodini pel gambo abbastanza allungato ed il pileo rotondeggiante, poi questo diventa convesso, campanulato o quasi pianeggiante del diametro al massimo di 10-15 cm. (in media da 5-10), di color giallo-miele che sfuma in giallo-marrone verso al centro. Esso è liscio o più spesso, specialmente da giovane, ricoperto da piccole squamette brune e di consistenza carnosa. La parte imeniale consta di lamelle non molto fitte, bianche poi carnicine aderenti al gambo per un piccolo tratto, quindi leggermente scorrenti. Lo stipite è pieno, fibroso, cilindrico un po' più ingrossato alla base e quindi subfusiforme, lungo da 12-15 centimetri, di color carnicino o bianchiccio, fornito nella parte superiore di un anello lacero in alto e bianco. Le due faccie delle lamelle sono rivestite da basidii clavati con quattro sterigmi sormontati da spore ovali, jaline, misuranti 9×6 μ. Queste spore verrebbero disseminate dal vento o secondo Berlese anche da insetti terricoli i quali contribuirebbero a propagare l'infezione sotto terra. Brefeld (1) à studiato la germinazione di queste spore e l'ulteriore sviluppo del micelio coltivandole in succo di prune: egli potè dopo otto giorni ottenere la formazione del micelio, la costituzione

(1) Brefeld, O., in Bot. Zeit., 1876, p. 646.

di uno pseudoparenchima e la organizzazione di cordoni rizomorfici. HARTIG studiò accuratamente lo sviluppo dei corpi fruttiferi delle rizomorfe; essi si originerebbero per costituzione di una massa di pseudoparenchima sulla rizomorfa che poi si allunga, assume aspetto piriforme ed a poco a poco si differenzia in pileo e stipite.

Modo di vita, condizioni favorevoli di sviluppo e diffusione della malattia. Il fungo non sempre à un comportamento decisamente parassitario anzi il più delle volte si comporta come un vero saprofita. Secondo le ossservazioni del COMES (1) il fungo non si svilupperebbe mai su radici del tutto sane, ma già alterate da altre cause. Esso inizierebbe il suo sviluppo come emiparassita attaccando tessuti non normalmente sani, affrettando la disgregazione quindi la morte degli organi colpiti, in seguito si comporterebbe da pretto saprofita sviluppandosi abbondantemente sulle radici morte. Riesce per questo fatto anche più pericoloso poichè conserva facilmente la sua attività vegetativa nel terreno ove siano detriti vegetali, pronto sempre a riprendere il suo comportamento parassitario appena se ne presenti l'occasione e trovi la radice su cui attaccarsi.

Molte sono le cause che possono influire sullo sviluppo della malattia. Essa è specialmente frequente nei bassifondi e nelle pianure, in terreni compatti argillosi non ben scassati o lavorati solo superficialmente, soverchiamente umidi ed ove l'acqua ristagna facilmente nel sottosuolo ed ove l'aria non circola facilmente attorno alle radici di modo che queste si sviluppano stentatamente, mentre il fungo, se è riuscito a penetrare fino ad esse, si trova nelle migliori condizioni per diffondersi e produrre danni. Gli alberi che sono stati piantati troppo profondamente ed in uno spazio troppo ristretto in un suolo compatto contraggono più facilmente la malattia. Se nel terreno che si assoggetta a coltura della vite o di pianta da frutto si trovano in abbondanza avanzi di radici morte di alberi stati precedentemente divelti è facile lo sviluppo del mal bianco. Così si osserva che quando si disbosca una regione e si riduce questa a coltura arborea o vi si impianta la vite il marciume bianco fa strage e talora rovina del tutto le piantagioni poichè sulle radici delle piante da bosco, specialmente delle quercie, il parassita si trova frequente o per i frammenti radicali infetti rimasti nel terreno su cui si conserva come saprofita finisce poi per propagarsi alle altre piante. Ripiantando gelsi, viti od altre piante da frutto o forestali nello stesso sito ove precedentemente sono

(1) COMES, O., *Crittogamia Agraria*, p. 154.

stati tolti alberi morti o deperenti per marciume radicale, questo si diffonde tosto sulle radici delle nuove piante ancorchè sane e le può uccidere.

Anche l'uso di fare il drenaggio nei terreni compatti ed umidi con fascine lasciate talora lungo tempo al suolo e parzialmente ammuffite e coperte dei cordoni rizomorfici del fungo può avere effetto dannoso perchè quando le radici delle piante approfondandosi nel suolo vengono a contatto con questo legno fracido si infettano di mal bianco. Può servire pure alla propagazione della malattia l'uso del terriccio superficiale dei boschi come concime, ricco sempre di germi saprofitari ed anche parassitari. Anche il letame fresco se messo troppo a contatto colle radici riesce dannoso poichè prende facilmente la muffa e la trasmette al sistema radicale delle piante. Ò avuto occasione di osservare più di una volta il deperimento e la morte di giovani piante di pesco per marciume radicale contratto in seguito ad una concimazione a base di letame non razionalmente eseguita. Nelle piantagioni fitte la malattia si propaga sottoterra per contatto delle radici e si può diffondere circolarmente se le piante sono sparse, in linea retta se in filari, come avviene nei gelsi e nelle viti.

Mezzi di lotta. Contro il marciume bianco radicale delle piante legnose ànno efficacia sicura solo trattamenti preventivi. Se il fungo à preso possesso di una parte delle radici riesce difficilissimo e quasi impossibile liberarne la pianta e salvarla rimettendola in buone condizioni di vegetazione. Fra le più importanti misure preventive da adottarsi e da applicare con scrupolo specialmente nelle località più soggette alla malattia ricorderemo le seguenti:

1.° Nell'effettuare impianti di viti, di gelsi, o di qualsiasi altra pianta da frutto o da legno bisogna scegliere talee, barbatelle o piantine assolutamente sane, senza traccia di rizomorfe e che provengano da vivai immuni dalla malattia.

2.° Il terreno ove si effettueranno gli impianti dovrà essere lavorato profondamente e ben scassato tanto più se compatto, argilloso e poco permeabile all'acqua: le buche o le fosse dovranno essere larghe ed al fondo di esse si faranno lavori di drenaggio preferibilmente con pietre od altro materiale, non adoperando fascine o legnami facilmente soggetti al marciume. Nel caso si volesse adoperare questo materiale conviene bagnare le fascine con latte di calce o soluzione di solfato di ferro coprendole poi con abbondante terra smossa.

3.° Le piante non dovranno mai essere collocate col sistema radicale troppo profondamente, ma più superficialmente che sarà pos-

sibile e solo coperte da tanta terra quanto è sufficiente per impedire che abbiano a soffrire di siccità nella state. Per preservarle da questo inconveniente è consigliabile piuttosto rincalzarle alquanto al piede.

4.° Si faccia poco uso di concimi organici specialmente se il terreno è per natura già ricco di *humus* e favorevole al marciume; in questo caso sarà meglio ricorrere a concimazioni minerali; in nessun caso si dovrà usare mai concime fresco o deteriorato (ammuffito) e mai si dovrà collocare a contatto delle radici.

5.° Alcune varietà di gelsi sono più resistenti al marciume radicale come il Morettiano ed il Cattaneo: può convenire quindi talora l'impianto di queste varietà oppure innestare i gelsi sul moro papirifero (*Broussonetia papyrifera*) che è rustico in qualsiasi terreno.

6.° I giovani gelsi non debbono essere sfrondati ed anche sarebbe conveniente non sfrondare annualmente le piante adulte, ma adottare il sistema della sfrondatura alternativa, di modo che le piante non si indeboliscono e quindi offrono maggiore resistenza ai parassiti. Tale pratica era già consigliata fin dal 1773 dal JACOPO ALBERTI per prevenire il mal del falchetto.

Se nelle coltivazioni di fruttifere, di gelsi o di piante forestali si constaterà la presenza della malattia bisognerà ricorrere subito al sistema dell'isolamento per impedirne la diffusione. Le piante od i gruppi di piante colpite si isoleranno dalle sane con fosse circolari profonde che debbono cingere tutto all'intorno il sistema radicale delle piante infette perchè non vengano a contatto con quelle sane. Se la malattia è nell'inizio può dare discreti o buoni risultati la pratica da me alcune volte sperimentata su giovani piante da frutto ancora discretamente vigorose, di scalzare con riguardo il piede fino alle radici più superficiali in modo da non offenderle, ricoprire quindi con sabbia e versare sopra una soluzione diluita di solfato di ferro od anche collocare un po' di solfato di ferro del commercio cristalizzato, bagnando leggermente di quando in quando il piede delle piante per favorirne il discioglimento se la stagione fosse asciutta. Ò salvato con questo metodo alcuni peschi già deperenti per le rizomorfe dell'*Armillaria* o della *Rosellinia*, che dopo alcun tempo ànno rimesso germogli vigorosi e non più clorotici. COMES anche per le grosse piante consiglierebbe di rimuovere il terreno attorno al piede per un raggio di un metro versando poi una certa quantità di latte di calce, oppure rimescolando alla terra della cenere non lisciviata.

Quando però la pianta è molto deperita conviene toglierla, avendo cura di ben estirpare tutto il sistema radicale e ciò per impedire la

diffusione del male alle piante vicine. Si raccoglieranno bene dalla terra tutti i detriti di radici e si bruceranno. Naturalmente si avrà cura di lasciar passare buon tratto di tempo prima di ripiantarvi un'altra pianta che sicuramente sarebbe in breve colpita ed uccisa dalla stessa malattia. Se le piante sono state estirpate in autunno si lascierà la buca aperta fino a primavera, avendo cura di rimescolare alla terra infetta calce viva e solfato di ferro del commercio in cristalli, oppure, e questa sarebbe la miglior cosa, ricorrere al debbio della terra infetta, così mentre si bruciano erbe cattive e secche si sterilizza il terreno e si arricchisce di materie fertilizzanti.

Si potrebbe anche disinfettare il suolo con iniezioni di solfuro di carbonio nelle proporzioni di 50-100 grammi per metro quadrato, ciò però non sarebbe consigliabile per le viti che troppo vicine nei filari avrebbero a soffrirne, almeno le più vicine al sito ove si fa il trattamento, però conviene invece per piante isolate od in filari distanti. Se l'estirpamento delle piante si fa in primavera la buca si lascierà aperta tutto l'estate fino all'autunno: l'azione sterilizzante della luce solare ucciderà ogni traccia di micelio; però anche qui si potrà aiutarne l'azione collo spargere nelle fosse calce viva o solfato di ferro. Naturalmente i corpi fruttiferi del fungo che eventualmente si sviluppassero presso il piede delle piante morte dovranno essere estirpati prima che siano maturi, quando cioè ànno ancora la forma di chiodetti e ciò per impedire la maturazione e la diffusione delle spore.

G. Collybia Fr.

Funghi con corpo fruttifero stipitato; gambo fistoloso, cartilagineo; pileo un po' carnoso, non solcato, da giovane col margine involuto. Merita appena un cenno la:

350. COLLYBIA VELUTIPES Curt. che vive sui tronchi di *Salice, Quercia, Faggio* e specialmente di *Robinia pseudoacacia* su cui il Voglino (1) più volte avrebbe potuto constatarne l'azione parassitaria. Il micelio del fungo penetrando per la germinazione delle spore attraverso le ferite della corteccia o del legno si diffonderebbe specialmente nella regione del colletto e nelle radici più superficiali provocando una specie di cancrena del legno. Sulle porzioni alterate dei

---

(1) Voglino, P., in Annali Acc. di Agric. di Torino, vol. XLIX (1907) e LII (1910).

tronchi dalla primavera all'autunno inoltrato si svilupperebbero i corpi fruttiferi del fungo disposti a cespuglietti con stipite bruniccio, vellutato e cappello largo 2-5 cm. di diametro di color giallo chiaro, fornito inferiormente di lamelle rade, larghe e giallognole.

G. Pleurotus Fr.

Caratterizzato dalla presenza di corpi fruttiferi con pileo talora sessile e dimezzato, talora ad inserzione laterale o fornito di stipite per lo più eccentrico. Comprende numerose specie viventi ordinariamente sui vecchi tronchi, su scorze o legni morti. Qualche specie si comporterebbe anche da parassita così il

351. PLEUROTUS OSTREATUS Jacq. che si sviluppa sul tronco di diverse latifoglie, ma anche su travi o legnami umidi e che à un corpo fruttifero a forma di orecchia o di guscio d'ostrica, superiormente liscio, grigio-bruno, inferiormente lamelloso, con lamelle bianche decorrenti sul gambo brevissimo. Il micelio si addentra nel legno e produce nelle cerchie annuali degli strati di consistenza coriacea, inducendo nel legno una specie di marciume bianco.

352. PLEUROTUS ULMARIUS Bull. frequentissimo specialmente sul tronco degli olmi, con cappello carnoso, più o meno convesso di colore variabile, ma sempre pallido, lamelle bianche, piede quasi centrale. È talora un parassita di ferite e può il micelio produrre una disgregazione del legno nella parte in cui si insinua.

G. Lenzites Fr.

Comprende funghi di consistenza suberoso-coriacea, con lamelle pure rigide, acute, raggianti, talora anche fra loro un po' anastomosate. I corpi fruttiferi ricordano un po' quelli della *Daedalea* nei Poliporei. Vi appartengono specie per lo più saprofite. La *Lenzites betulina* Fr. frequente sui tronchi di Betulla, di Castagno e di Quercia avrebbe però talora anche un comportamento parassitario.

G. Schizophyllum Fr.

Di questo genere è frequentissima la specie:

353. SCHIZOPHYLLUM COMMUNE Fr. caratterizzata da un cappello coriaceo, dimezzato, sessile, peloso, con imenio costituito da

lamelle divise in senso longitudinale coi due lembi rovesciati, quindi bifide. È un parassita di ferite che in Francia sarebbe stato riscontrato dannoso al gelso dal CORNU, al castagno da GUÉGUEN (1) ed in Italia anche osservato dal CATTANEO sui tronchi vecchi degli agrumi.

G. Pholiota Fr.

Appartiene al gruppo delle Ocrospore poichè le spore mature colorano le lamelle in ocraceo o ferrugineo. Il presente genere è distinto per lo stipite fornito di anello e per le lamelle confluenti collo stipite. Alcune specie sono parassite.

354. PHOLIOTA DESTRUENS BROND. Riesce talora dannoso ai pioppi. ROZE à potuto constatare il parassitismo di questo fungo in una fila di pioppi che vide perire successivamente in seguito al diffondersi del micelio del parassita sottoterra da un ceppo ammalato alle piante sane. Il micelio si sviluppa molto rapidamente ed invade la scorza ed il cilindro corticale e può imbrunire superficialmente anche il legno. I corpi fruttiferi compaiono poi d'autunno sui tronchi già abbattuti. Sono piuttosto grossi, cespugliosi, costituiti da un pileo carnoso, ineguale, fioccoso, bianco-gialliccio col margine alquanto involuto e fibrilloso e provvisto di stipite solido attenuato nella parte superiore ed ivi fornito di anello fugace. Le lamelle sono decorrenti, di color cannella scuro a maturità.

355. PHOLIOTA ADIPOSA FRIES produce secondo TUBEUF una specie di marciume giallo del legno dell'abete bianco. Il legno colpito da bianco diventa giallo-miele poi qua e là imbrunisce. Il micelio forma strati bianchi tra le cerchie legnose e si estende sia in direzione orizzontale che verticale. Il legno si screpola e si fessura disgregandosi in piccoli pezzetti poichè le screpolature si formano secondo piani tra loro perpendicolari. Sotto la scorza poi il micelio organizza i corpi fruttiferi che erompono all'esterno sia dei tronchi vivi come delle piante abbattute. Essi sono cespitosi, gialli; il pileo misura da 6 ad 8 centimetri, è subconico e presenta piccole squame superficiali disposte concentricamente. Il gambo centrale lungo da 11-16 centimetri è piuttosto sottile, talora flessuoso o curvato. Le lamelle imeniali sono prima gialle poi scure e di diversa grandezza.

---

(1) GUÉGUEN, in Bull. Soc. Mycol. de France, XVII, 1901, p. 283.

G. Hypholoma Fr.

Appartiene alla sezione delle Melanospore poichè le spore e quindi le lamelle a maturità sono fosco-porporine (*Pratelli*). Comprende specie cespitose, lignicole con cappello più o meno carnoso fornito di velo marginale e con imenio le cui lamelle sono continue collo stipite. Vivono tipicamente saprofite, però la specie:

356. HYPHOLOMA FASCICULARE Huds. è stata da vari autori (Rostrup, Ludwig, Mc Alpine, Voglino) riscontrata dannosa. Il micelio dalla radice si porterebbe anche nel legno del tronco inducendovi una specie di marciume bianco. La sua penetrazione avviene attraverso fusti e può attaccare sia latifoglie (Castagno, Quercie, Pioppo, ecc.) che resinose (Pino). I corpi fruttiferi frequentissimi nell'autunno si svolgono sulle vecchie ceppaie in grande numero, formando un cespuglietto in cui i singoli individui sono forniti di un gambo esile e lungo che sostiene in alto un cappello largo da 4-8 centimetri di diametro molto convesso di color giallo-zolfo, più scuro al centro, inferiormente provvisto di lamelle strette, bianco-verdiccie poi olivacee. È specie velenosa che à un po' il comportamento dell'*Armillaria mellea*, ma ben se ne distingue da questa per diversi caratteri.

G. Psathyrella Fr.

Caratterizzato da lamelle imeniali nero-fuligginose a maturità, ma però non scioglientisi come quelle dei *Coprinus* cui il genere si assomiglia. Il gambo per lo più sottile sostiene un pileo membranoso e striato. Merita appena un cenno la

357. PSATHYRELLA AMPELINA Foëx e Viala (1) che questi autori segnalano come molta diffusa nei vigneti Francesi, dell'Africa settentrionale e degli Stati Uniti d'America. La forma miceliare già riferita al g. *Fibrillaria* si presenterebbe sulle radici delle viti coll'aspetto di un reticolato bianco formato da cordoni che si intrecciano e confluiscono poi in chiazze bianche più o meno larghe. I cordoni sono costituiti di ife miceliche sottili, dritte o alquanto flessuose che allo stato adulto presentano alla superficie delle fini punteggiature assai ravvicinate emergenti dalla membrana. Tra i cordoni o saldati

(1) Viala, P., *Maladies de la vigne*, Paris 1893, p. 316.

ad essi il VIALA avrebbe osservato anche dei piccoli sclerozi rotondi o lobati, pure di color bianco. Collocando in ambiente umido radici di vite coperte della forma di *Fibrillaria* FOËX e VIALA ottennero i corpi fruttiferi di un Agaricino riferibile al g. *Psathyrella*. Essi ànno un piede alto 6-12 centimetri, rigonfio un po' alla base, fistoloso, dritto, bianco, sostenente pel centro nell'alto un cappello di 2-3 centimetri di diametro da prima campanulato poi col margine un poco rivolto all'insù, di colore bruno-chiaro. Le lamelle imeniali sono da prima subviolacee poi bruno-cenerine alcune più lunghe altre più brevi.

Il fungo sarebbe specialmente frequente nelle viti con radici già alterate da altre cause sia in terreni umidi che in terreni secchi. Il micelio non penetrerebbe mai nei tessuti sani e si svilupperebbe per lo più alla superficie del periderma. Si tratta dunque qui di una specie a comportamento essenzialmente saprofitico.

SOTTORDINE. — **Falloidali.**

Comprende un numero limitato di funghi tipicamente saprofiti, forniti di corpo fruttifero abbastanza grosso sviluppantesi da cordoni rizomorfici e formati da un peridio ovoidale o sferico di consistenza carnoso-gelatinosa, da giovane del tutto chiuso, poi deiscente nella parte superiore in modo da lasciar uscir fuori il ricettacolo fruttifero. Questo è formato da una parte sterile basilare avvolta dal peridio che costituisce come una specie di volva e di una parte fertile ora di aspetto reticolato o fenestrato ora a pieghe o lacune, formante la gleba su cui si trova un'abbondante massa di spore per lo più conglutinate assieme e di odore ordinariamente fetidissimo.

Fam. *Fallacee.*

In questa famiglia il peridio ovoide o globoso che erompe fuori dal terreno si apre a maturità per lasciar uscire fuori un ricettacolo cilindrico, spugnoso, fistoloso (cavo all'interno), fornito all'estremità di una parte fertile (gleba) foggiata a cappello o cappuccio, con superficie plicato-reticolata o lacunosa i cui alveoli sono pieni di una massa verde olivacea assai fetida formata dalle spore. Il genere più importante è il g. *Ithyphallus* che comprende la seguente specie a comportamento talora parassitario.

358. ITHYPHALLUS IMPUDICUS (L.) FR.

Questo fungo ritenuto per lungo tempo come un semplice sapro-

fita venne dall'Istvànffy (1) nel 1903 riscontrato dannoso alla vite nell'Ungheria e trovato vivente parassiticamente oltre che sulle radici della vite, anche sulle radici di leguminose o sui rizomi della gramigna. Diversi anni fa trovandomi alla Scuola di Avellino vennero inviati a quel Laboratorio di patologia vegetale dal dott. Paulsen da Palermo esemplari di corpi fruttiferi del fungo riscontrati presso ceppi di vite che davano segno di manifesto deperimento. Lo scorso autunno (1910) in una vigna sul Monferrato (Piemonte) constatai pure il fungo presso viti da poco impiantate; qui però non constatai sintomi di grave alterazione.

Il micelio del fungo forma dei cordoni rizomorfici bianco-rosei, del diametro di circa 2 millimetri ramificati e formanti come un reticolo alla superficie della scorza delle radici delle viti da cui si dipartono anche rami che passano dentro e al di sotto di essa disorganizzandola ed alterando anche il cilindro corticale (fig. 154: 1). Le radici così decorticate muoiono presentando tutti i caratteri di un marciume radicale. Le foglie delle viti attaccate dal marciume delle radici diventano clorotiche ed offrono di caratteristico un imbrunimento ed il disseccamento del margine; avanzandosi l'alterazione radicale le piante possono anche morire. Il micelio à anche un comportamento saprofitario e lo si ritrova pure sui pali di sostegno delle viti presso cui si possono anche svilupparе, originandosi

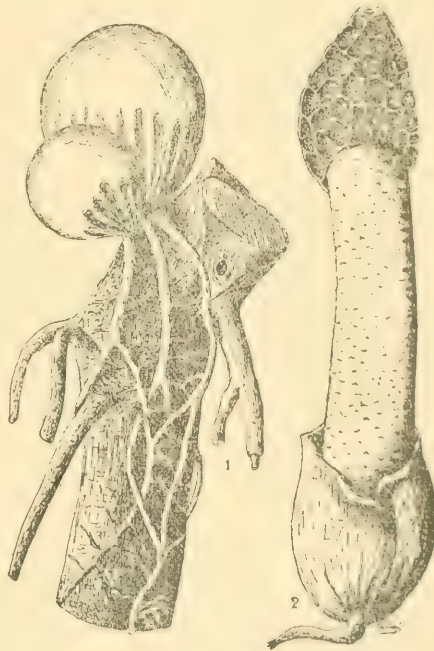


Fig. 154.

Marciume delle radici provocato dall'Ithyphallus impudicus.

1. Porzione di radice di vite coi cordoni rizomorfici e due corpi fruttiferi giovanissimi (con peridio ancor chiuso) del parassita. 2. Un corpo fruttifero completamente sviluppato (1 secondo Rübsaamen, 2 originale).

(1) Istvànffy, G., *Ueber das gemeinschaftliche Auftreten des Ithyphallus-Pilzes und der Caepophagus-Milbe in Ungarn* (Math. Naturwiss. Kl. d. Königl. Akad., III, 21, 1903, p. 157-176).

dal reticolo delle rizomorfe ed emergendo talora a cespuglio fuor del terreno, i corpi fruttiferi che fanno la loro apparsa due volte all'anno cioè verso la fine di maggio e nell'autunno. Quando il peridio è chiuso ànno la forma di ovoli, di color bianco roseo, ma di consistenza gelatinosa; più tardi aprendosi il peridio acquistano l'aspetto come di una *Morchella* (fig. 154: 1,2). Emerge una specie di stipite bianco giallíccio, spugnoso, fistoloso, fragile, che alla sommità presenta un cappuccio conico a margine libero, superficialmente fornito di alveoli poliedrici pieni di una massa olivacea fetidissima e liquefacentesi a maturità, costituita dalle spore. Sulle radici alterate dal fungo, secondo l'Istvànffy, si riscontrerebbe spesso l'acaro *Rhizoglyphus echinopus* che però è un semplice saprofita.

Lotta. Istvànffy consiglia di raccogliere e distruggere i corpi fruttiferi man mano si presentano, prima dell'apertura del peridio per impedire la disseminazione delle spore; si scaverà poi al di sotto di essi la terra per togliere le rizomorfe dalle radici più superficiali; queste si laveranno con soluzione di bisolfato di calcio al 4-5 per cento. Non potendo arrivare fino alle radici si bagnerà la zolla infetta irrorandola con 3-5 litri di una soluzione di bisolfato di calcio all'1-2 per cento. I pali presso cui si sono svolti i corpi fruttiferi debbono essere divelti; la parte interrata si dovrà amputare oppure bruciare superficialmente o lavarla dopo raschiatura con una qualche soluzione antisettica.

Classe III. — **Deuteromiceti.**

Sono detti anche *Funghi imperfetti* poichè il loro ciclo evolutivo incompletamente noto nella maggior parte dei casi è compendiato ordinariamente in una sola forma riproduttiva sempre agamica e sempre rappresentata da spore mai contenute in aschi nè inserite su veri e propri basidi. È questo un gruppo provvisorio in cui si comprendono forme di funghi che con ogni probabilità rappresentano stadi di sviluppo di Eumiceti: Ascomiceti o Basidiomiceti. Infatti questo gruppo un dì assai più numeroso, benchè tuttora rappresentato da moltissime specie, invero non sempre ben caratterizzate e fra loro distinte, va ogni giorno vieppiù assottigliandosi poichè lo studio della biologia dei funghi superiori à dimostrato che nel loro ciclo di sviluppo entrano spesso accanto alle forme ascofore o basidiofore una o più forme dianzi ritenute come specie a sè, indipendenti e comprese tra i Deuteromiceti. Moltissime di queste forme secondarie abbiamo ricordato nella trattazione degli Ascomiceti così, ad esempio, nel parlare dei

corpi riproduttivi della *Guignardia Bidwellii,* il fungo che provoca il *Black-rot* della vite, abbiamo accennato alla frequenza delle forme micro- e macropienidiche note coi nomi di *Phyllosticta viticola* THÜM. e di *Phoma uvicola* BERK. et C. riferibili all'ordine *Sferopsidali* tra i Deuteromiceti; accennando alla *Pseudopeziza Ribis* (vedi pag. 305) si parlò dei suoi rapporti col *Gloeosporium Ribis* MONT. et DESM. che considerato a sè va classificato all'ordine dei *Melanconiali,* nel trattare dell'*Uncinula necator* si fece rilevare la rarità in Europa di questa forma ascofora ed invece la enorme diffusione della forma conidica ben nota col nome di *Oidium Tuckeri* BER. causa della crittogama della vite e che avrebbe la sua collocazione sistematica tra gli *Ifali* nel gruppo dei funghi imperfetti.

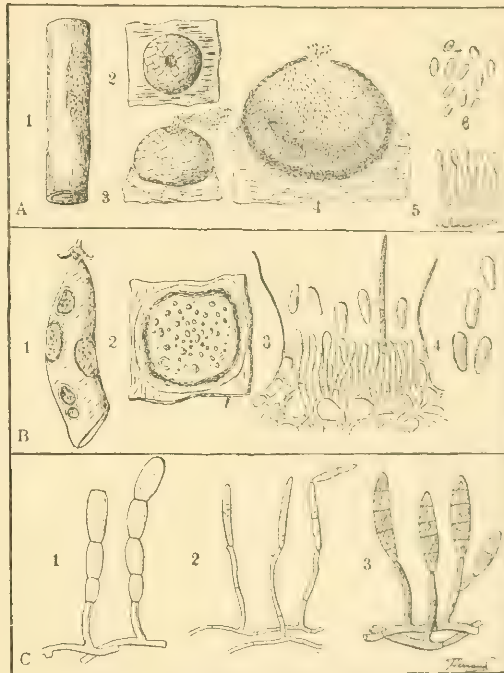


Fig. 155.

Deuteromiceti: caratteri degli Ordini.

A. Ord. Sferossidali (*Phoma*). 1. Portamento dei picnidii su porzione di caule. 2. Picnidio di fronte. 3. Id. di lato. 4. In sezione longitudinale. 5. Pseudobasidii. 6. Stilospore. B. Ord. Melanconiali (*Colletotrichum Lindemuthianum*). 1. Portamento del fungo su baccello di fagiolo. 2. Tacca con acervuli più ingranditi. 3. Sezione di acervulo fruttifero. 4. Conidii. C. Ord. Ifali. 1. *Oidium* sp. 2. *Ramularia* sp. 3. *Clasterosporium* sp. (Micelio, conidiofori e conidii) (tutte originali).

Rimangono però a ricercare le affinità e le relazioni di un grandissimo numero di Deuteromiceti, e siccome tra di essi trovansi pure forme parassite e dannose alle piante coltivate, anche questa classe offre nel campo della Patologia Vegetale speciale interesse. Naturalmente tratteremo solo delle specie più importanti e che attaccano piante di grande coltura producendo danni sensibili; per le specie già accennate altrove come forme metagenetiche di Micomiceti verrà indicata solo la posizione sistematica per facilitarne la determinazione e sarà indicata la specie del fungo superiore cui è stata riferita.

Il numero delle specie parassite tra i Deuteromiceti è per vero esiguo in confronto al numero grandissimo di forme saprofite, tuttavia accanto a generi che comprendono specie quasi tutte viventi su sostanze organiche o su parti morte di piante si notano talora generi comprendenti specie tipicamente parassite. Così le numerosissime specie dei generi *Phyllosticta*, *Septoria*, *Cercospora*, *Ramularia* sono tutte parassite attaccanti un numero grandissimo di piante ospiti, quasi tutte fanerogame però ciascuna ordinariamente specializzata ad una data matrice. Seguendo la classificazione del SACCARDO, universalmente adottata, divido i Deuteromiceti nei tre seguenti ordini:

Ordine 1.°: *Sferopsidali*. — Sono funghi imperfetti caratterizzati dalla presenza di un peritecio non ascoforo ovverosia di un picnidio (fig. 155, *A*). Questo picnidio generalmente minutissimo e puntiforme ad occhio nudo, può essere semplice o stromatico, superficiale od immerso od erompente dalla matrice, generalmente è pertugiato o fornito di un ostiolo più o meno pronunciato od anche rostriforme: la consistenza è membranosa, o subcarnosa o carbonacea, il colore bruno, nero, bianchiccio, giallo, rosso, azzurrognolo, violaceo, struttura pseudoparenchimatosa, forma globosa o depressa, scudiforme, allungata, ecc. Nell'interno è tappezzato da filamenti per lo più esili e brevi, semplici o raramente ramificati, impropriamente detti basidii sostenenti all'estremità spore (stilospore) variamente foggiate, jaline o brune che a maturità si staccano e si trovano libere nella cavità del picnidio poi vengono emesse fuori dal poro o dall'ostiolo.

Ordine 2.°: *Melanconiali*. — In questi funghi non esiste più un vero picnidio, ma i filamenti fruttiferi, sempre assai brevi, tappezzano piccole cavità dette acervuli fruttiferi che si formano sotto l'epidermide o nel periderma degli organi delle piante ospiti, da cui poi erompono per lasciare uscire le spore che maturano all'estremità di detti filamenti conidiferi (fig. 155, *B*).

Quindi in questo caso manca un vero corpo fruttifero che è sostituito dall'acervulo, formato ordinariamente nei tessuti della matrice.

Ordine 3.°: *Ifali*. — Comprende Deuteromiceti sprovvisti sia di picnidio che di acervulo: i filamenti fruttiferi detti conidiofori in generale assai lunghi, semplici e ramificati, liberi fra loro o variamente riuniti, jalini e bruni sono sempre superficiali alla matrice e portano le spore (conidii) direttamente all'aperto (fig. 155, *C*). I conidii sono variamente conformati e disposti e di color vario: la loro forma, disposizione, il loro colore, ecc. costituiscono dati importanti per la sistematica di questo gruppo.

ORDINE I. — Sferopsidali.

Funghi forniti di peritecio non ascoforo (pienidio), di forma, consistenza, colore vario, generalmente forniti di organo per la fuoriuscita delle spore, contenenti nell'interno spore (stilospore), inserite su filamenti fruttiferi brevissimi. L'ordine comprende le seguenti quattro famiglie:

Fam. 1.ª: *Sferioidacee.* — Picnidii di consistenza membranacea oppure carbonacea o subcoriacea, globosi, globoso-depressi, subconici o conici, completi (cioè con parete propria sviluppata da ogni parte), immersi od erompenti dalla matrice oppure superficiali. Presentano nella parte superiore un foro rotondo oppure un ostiolo più o meno prominente od anche un rostro. I periteci possono essere glabri o pelosi, semplici o stromatici.

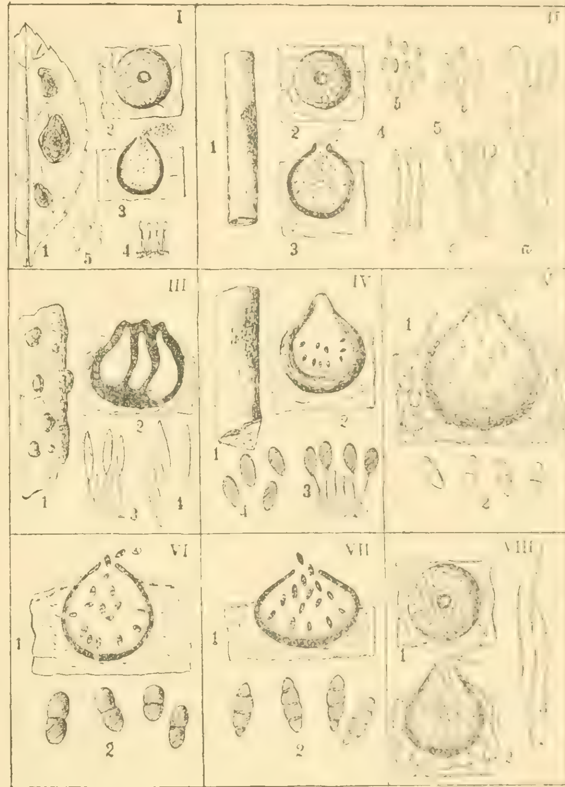


Fig. 156.

Iconografia dei principali generi della fam. Sferioidacee.

I. *Phyllosticta.* 1. Portamento su foglia. 2. Picnidio di fronte. 3. Id. in sezione 4. Pseudobasidii. 5. Stilospore. II. *Phoma, Dendrophoma, Macrophoma.* 1. Portamento dei picnidii su porzione di stelo. 2. Picnidio di fronte. 3. Id. in sezione. 4. *a-b* Pseudobasidii e stilospore di *Phoma.* 5. *a-b* Id. di *Dendrophoma.* 6. *a-b* Id. di *Macrophoma.* III. *Fusicoccum.* 1. Portamento degli stromi su porzione di ramo. 2. Sezione di stroma pluriloculare. 3. Pseudobasidii. 4. Stilospore. IV. *Sphaeropsis.* 1. Portamento dei picnidii su porzione di ramo. 2. Sezione di picnidio. 3. Pseudobasidii. 4. Stilospore. V. [illegible] 1. Sezione di picnidio. 2. Stilospore. VI. *Diplodia.* 1-2. c.s. VII. *Hendersonia.* 1-2. c.s. VIII. *Septoria.* 1. Picnidio di fronte. 2. Id. in sezione. 3. Stilospore (figure tutte originali e semischematiche).

Fam. 2.ª: *Nectrioidacee.* — Picnidii e stroma (quando esiste) di consistenza carnosa o ceracea, di colore vivace cioè rosso, giallo, azzurrognolo, violaceo, mai di colore bruno o nero, tipicamente globosi.

Le forme comprese in questa famiglia appartengono in massima parte al ciclo evolutivo di Pirenomiceti Ipocreacei.

Fam. 3.ª: *Leptostromatacee.* — Picnidii incompleti, non globosi e definiti in ogni parte, ma ordinariamente dimezzati, scudiformi, astomi od ostiolati, con ostiolo rotondo od allungato ed in forma di fessura longitudinale, di consistenza membranacea o carbonacea, nerastri, erompenti dalla matrice o superficiali.

Fam. 4.ª: *Excipulacee.* — Picnidii di forma globosa o quasi da giovani, più tardi largamente aperti alla sommità e quindi cupuliformi o scodelliformi dell'aspetto degli ascomi dei Discomiceti, di consistenza membranacea o carbonacea, nereggianti, erompenti dalla matrice o superficiali.

Fam. I. — *Sferioidacee.*

Picnidii semplici o stromatici, bruni o nerastri, membranacei o carbonacei, globosi o subconici pertugiati alla sommità e con ostiolo più o meno prominente, glabri o pelosi, immersi, erompenti o superficiali. Il colore, la forma delle spore, la disposizione dei periteci servono a distinguere queste famiglie in diverse sottofamiglie e numerosi generi:

Prospetto sinottico delle Sottofamiglie e dei principali generi delle Sfericidacee parassite.

A. Stilospore contenute nei picnidii sempre continue.

I. Stilospore jaline, ovate, ellittiche, subglobose, cilindracee, mai vermicolari (Sottofamiglia 1.ª: *Ialosporee*).

a. Picnidii semplici, cioè non riuniti fra di loro da stroma.

1. Picnidii sviluppati su organi diversi di piante (mai inseriti su ife di *Oidium*).

α. Picnidii tipicamente foglicoli, sviluppati ordinariamente su macchie, spesso velati dall'epidermide, forniti di poro più o meno grande, membranacei. Stilospore generalmente assai minute e numerosissime (fig. 156: I) . . G. *Phyllosticta.*

β. Picnidii tipicamente cauli-ramicoli o fructicoli, raramente foglicoli, non formanti sempre macchie caratteristiche. Stilospore minutissime od anche grandette.

✳ Stilospore minute.

§ Picnidii ordinariamente cauli-ramicoli, pertugiati, ma non distintamente papillati nè rostrati, erompenti, glabri, membranacei o subcarbonacei. Stilospore ovate, fusoidee, cilindriche, raramente sferiche, inserite su pseudobasidii filiformi, spesso brevissimi, semplici (f. 156, II: 1-4) G. *Phoma.*

§§ Caratteri in gran parte del g. *Phoma*: presenza però di micropicnidii (a spore piccole) e di macropicnidii (a spore più grandi), di sclerozi rizomorfici e di clamidospore [in colture artificiali] . . . . G. *Manginia*.

§§§ Picnidii subcutanei, papillati, membranacei o subcarbonacei, glabri, spore ovato-oblunghe, jaline. Pseudobasidii ramosi o verticillato-ramosi (fig. 156, II:1-3,5) . . . . . G. *Dendrophoma*.

++ Stilospore lunghe da 15 μ. in più ovate o cilindriche, jaline, inserite su pseudobasidii semplici, brevi, in picnidi erompenti, membranacei o subcoriacei, senza rostro, minutamente pertugiati (fig. 156, II:1-3,6) . . . . . G. *Macrophoma*.

2. Picnidii piccoli, conici od oblunghi, membranacei inseriti su ife di *Oidium* di cui sono parassiti . G. *Cicinnobolus*.

b. Picnidii riuniti da stroma bruno o nereggiante.

1. Stilospore diritte.

α. Stroma convesso, conico o verruciforme, subcutaneo-erompente o subsuperficiale, internamente pluriloculare.

+ Stroma subcutaneo-erompente, nero. Stilospore fusiformi per lo più grandette (fig. 156, III) G. *Fusicoccum*.

++ Stroma erompente o superficiale, nero. Stilospore globose od ovate, piccolissime . . . G. *Cytosporella*.

β. Stroma effuso, nero, spesso velato dall' epidermide. Stilospore oblunghe, fusoidee o cilindracee con stipite per lo più distinto . . G. *Placosphaeria*.

2. Stilospore curvule (allantoidee). Stromi conici o verrucosi, pluriloculari . . . . . . G. *Cytospora*.

II. Stilospore brune (Sottofamiglia 2.ª: *Feosporee*).

a. Picnidii semplici, subcutaneo-erompenti, papillati, membranacei o subcarbonacei. Stilospore ovate od oblunghe, continue, fuligginee, grandette (fig. 156, IV) . . . . G. *Sphaeropsis*.

b. Picnidii c. s. Stilospore globose od ellittiche, continue, fuligginee, piccole . . . . . . G. *Coniothyrium*.

B. Stilospore tipicamente settate (raram. continue, ma allora vermicolari).

I. Stilospore 1-settate, quindi biloculari, di forma varia, mai però vermicolari.

a. Stilospore jaline (Sottofamiglia 3.ª: *Jalodidimee*).

1. Picnidii tipicamente foglicoli (od anche ramifructicoli, ma allora maculicoli).

α. Picnidii ordinariamente sviluppati su macchie decolorate della matrice, membranacei, subglobosi, pertugiati. Stilospore ovate od oblunghe (fig. 156, V) . . . . G. *Ascochyta*.

β. Picnidii subsuperficiali, non pertugiati, inseriti su fibrille raggiate dendroideo-ramose adnate alla lamina fogliare. Stilospore oblunghe . G. *Actinonema*.

2. Picnidii rami-caulicoli, subcutaneo-erompenti, papillati, atri, glabri. Stilospore obl.-ellittiche G. *Diplodina*.

b. Stilospore brune (Sottofamiglia 4.ª: *Feodidimee*).

1. Picnidii subcutaneo-erompenti, atri, per lo più papillati, ma non rostrati, glabri. Stilospore ellittiche od obovate, bicellulari, fosche (figura 156, VI) . . . . G. *Diplodia*.

2. Picnidii rostrati, pelosi. Stilospore oblunghe, bicellulari, castanee . . . . G. *Rhynchodiplodia*.

II. Stilospore 2-plurisettate, quindi pluriloculari od anche continue (almeno apparentemente), ma allora vermicolari.

a. Stilospore ovate, oblunghe, cilindracee, fusiformi, mai vermicolari.

1. Stilospore settate trasversalmente per lo più brune (Sottofamiglia 5.ª: *Fragmosporee*). Picnidii subcutaneo-erompenti, globoso-papillati, atri. Spore oblunghe o fusoidee, 2-plurisettate, olivacee o fuligginose (fig. 156, VII) . . . G. *Hendersonia.*

2. Stilospore settate trasversalmente ed anche longitudinalmente, brune o jaline (Sottofam. 6.ª: *Dictiosporee*) (1).

b) Stilospore sottili, molto allungate, filamentose o vermicolari, tipicamente con setti trasversali e jaline (talora però anche continue o pluriguttulate) (Sottofamiglia 7.ª: *Scolecosporee*).

1. Picnidii senza stroma; stilospore mai cigliate alle estremità.

α. Picnidii completi, pertugiati, membranacei; stilospore filiformi, sottili.

+ Picnidii per lo più maculicoli, foglicoli, glabri. Stilospore filiformi plurisettate o pluriguttulate (fig. 156, VIII) . . . . G. *Septoria.*

++ Picnidii c. s. però in ogni parte pelosi. Stilospore bacillari, settate, jaline . . . . G. *Trichoseptoria.*

β. Picnidii incompleti, largamente pertugiati, acervoliformi. Stilospore cilindrico-bacillari, alquanto grosse, plurisettate, jaline . . . G. *Phleospora.*

2. Picnidii per lo più protetti da crosta stromatica, globosi, pertugiati. Stilospore cilindriche, continue, jaline, alle estremità setoloso-cigliate . G. *Dilophospora.*

Sottofam. Ialosporee.

G. Phyllosticta Pers.

Comprende numerosissime specie tipicamente viventi sulle foglie e parassite che producono per lo più sulla lamina (meno frequentemente sui picciòli, sui cauli o sui frutti) delle macchie distinte di color vario che al centro spesso si fendono o si staccano circolarmente in modo che la foglia appare perforata. Nel centro delle macchie compaiono i picnidii, piccoli, velati per lo più dall'epidermide, lenticolari, membranacei, di color bruno-chiaro, forniti di poro più o meno grande da cui a maturità escono, talora sottoforma di cirro o di nubecola numerosissime stilospore assai minute, ovate od oblunghe, continue, jaline, da giovani inserite sulla parete interna del picnidio a mezzo

(1) Non vi si comprendono forme veramente parassite e che meritino di essere ricordate.

di pseudobasidii brevissimi e talora quasi nulli (fig. 156, 1). La grande somiglianza di questi corpi fruttiferi nelle diverse specie mi dispensa da una dettagliata descrizione riferendo di questo genere solo poche specie ritenute fra le più dannose alle piante coltivate. Per le altre numerosissime consultare opere speciali di micologia.

a) **Parassite su piante da frutto.**

359. PHYLLOSTICTA PRUNICOLA (OPIZ) SACC.

N. d. malattia. Ruggine perforatrice delle foglie dei pruni; Scabbia dei meli; *Apple Scurf.*

Parassita frequentissimo sulle foglie, raramente sui rami del *Prunus domestica, Pr. Armeniaca, Pr. Cerasus* e talora anche del melo (*Pirus Malus*). Sulle foglie di dette piante produce delle macchie ben distinte, subrotonde, sparse o confluenti di color bruno-ocraceo, distintamente marginate che pel disseccamento dopo effettuatasi la maturazione dei picnidii si tagliano circolarmente e si distaccano, di modo che le foglie colpite si presentano bucherellate come se fossero state colpite dalla grandine (fig. 157:1). Sui rami dei pruni forma talora macchie bianco-grigiastre ed ivi il fungo, secondo VOGLINO, potrebbe svernare.



Fig. 157.

Perforazione delle foglie di pruno.

1. Aspetto di una foglia di pruno colpita dalla malattia. 2. Picnidio di *Phyllosticta prunicola* emergente dall'epidermide. 3. Id. sezionato. 4. Stilospore (tutte originali).

STEVENS (1) avrebbe constatato la malattia con una certa frequenza negli Stati Uniti d'America oltre che sulle foglie anche sui rami del melo su cui apparirebbero delle macchie bianco-argentee caratteristiche

(1) STEVENS F. L., *Apple Scurf* (North Carol. Agric. Exsp. Stat. Bull., n. 58, 1908, pag. 54).

sviluppate su porzione dell'epidermide o del periderma contratto o raggrinzato. Al centro delle macchie fogliari o dei rami appaiono in generale pochi corpiccioli puntiformi che sono i picnidii globosi, un po' prominenti al disotto dell'epidermide, distintamente perforati che dall'apertura lasciano uscir fuori moltissime stilospore subjaline, biguttulate, ovoidali od ellittiche misuranti in media μ. 5 ≈ 3. (fig. 157 : 2-4). La forma nel melo, secondo l'opinione del prof. SACCARDO, potrebbe essere in rapporto con *Leptosphaeria Pomona* SACC. fungo Pirenomicete che si incontra sulla stessa matrice.

Il fungo si sviluppa con grande frequenza nei periodi caldo-umidi dalla primavera all'autunno e può produrre colla precoce caduta delle foglie danni abbastanza sensibili poichè i frutti non maturano completamente. Questo però essenzialmente sui pruni, sui meli è poco dannoso.

Il parassita è assai affine alla *Phyllosticta circumscissa* COOKE o *shot-hole fungus* assai dannoso alle Amigdalee in Australia ed alla *Ph. Mattiroliana* MC. ALPINE, dannosa fra noi al Lauroceraso. Secondo il SACCARDO l'*Ocularia circumscissa* e la *Cercospora circumscissa* sarebbero gli stati conidiofori di detta *Phyllosticta*.

Mezzi di lotta. Debbono essere impiegati preventivamente. Secondo VOGLINO (1) sarebbero assai efficaci le irrorazioni alle foglie con una soluzione di iposolfito sodico nelle proporzioni di kg. 1 di questo sale su 100 litri di acqua. Anche la poltiglia borghignona formula MASSON (kg. 1 solfato di rame, kg. 2 carbonato di soda, acqua litri 100) darebbe ottimi risultati per la sua aderenza ed efficacia. Il fegato di zolfo sciolto nelle proporzioni dell'1 per cento nell'acqua avrebbe pure dato risultati vantaggiosi. Come misure profilattiche si consiglia inoltre la potatura dei rami malati o la pennellazione invernale con una poltiglia bordolese un po' densa. Le foglie ammalate e cadute al suolo debbono essere raccolte e distrutte o sotterrate profondamente per impedire che la malattia si propaghi nell'anno successivo.

360. PHYLLOSTICTA PRUNI-DOMESTICAE VOGLINO.

Osservata dal VOGLINO (2) in Piemonte sulle foglie del *Prunus domestica* su cui produce danni simili a quelli della precedente specie.

---

(1) VOGLINO P., *I funghi più dannosi alle piante coltivate: la ruggine perforatrice delle foglie* (Estr. del Coltivatore di Casale Monferrato, anno XXXVIII, 1892, n. 8-9).

(2) VOGLINO P., *I funghi più dannosi alle piante osservati in provincia di Torino nel 1905* (Annali R. Acc. di Agricolt. di Torino, XLVIII, 1906).

Da questa però si distinguerebbe perchè le macchie fogliari di forma circolare del diametro da $^1/_2$ a 2,5 millimetri, sono di colore grigio biancastro e contornate da orlo largo, di color bruno fuligginoso, da prima sparse poi confluenti sì da interessare talora buona parte delle lamine che si disseccano in corrispondenza e si perforano, riducendosi talora a brandelli. Nella parte centrale, grigiastra delle macchie appaiono piccoli picnidii bruni con stilospore jaline, cilindriche, misuranti 2-3,5 $\times$ 1-1,5 μ.

Mezzi di difesa. Come per la specie precedente.

361. PHYLLOSTICTA PERSICAE Sacc.

N. d. malattia. Perforazione delle foglie del pesco.

Attacca le foglie del pesco nella primavera e nell'autunno producendo macchie sparse, irregolarmente rotondeggianti abbastanza grandi, di color giallo bruno e con margine rosso-sanguigno, talora con zone concentriche. Col disseccamento delle macchie la parte centrale di esse si distacca circolarmente e cade così che le foglie appaiono perforate. Sulla parte centrale delle macchie prima della perforazione appaiono picnidii puntiformi, globoso depressi, bruno-pallidi, pertugiati, sparsi od isolati che contengono nell'interno numerosissime stilospore jaline, oblunghe, ovali od ellittiche, biguttulate, misuranti 6-7 $\times$ 3,5-4 μ. La malattia produce in generale danni limitati.

Lotta. Si combatte efficacemente con trattamenti preventivi di poltiglia bordolese.

362. PHYLLOSTICTA VINDOBONENSIS Thümen.

N. d. malattia. Rogna dei frutti di albicocco.

Riscontrata da prima dal Thümen in Austria dannosa agli albicocchi, da altri autori pure osservata altrove. È frequente di osservare sui frutti degli albicocchi (*Prunus Armeniaca*) in via di maturazione o già maturi una specie di crosta suberosa, rugosa, brunastra che li deforma e li rende poco accetti sui mercati; in corrispondenza di tali croste l'epicarpio presenta talora delle screpolature. Questa alterazione à qualche somiglianza con un'altra malattia delle albicocche di cui si dirà più oltre, prodotta dalla *Stigmina Briosiana* Farneti. Nel caso presente però sulla buccia appaiono piccoli picnidii in cui si trovano stilospore ellittiche o subcilindriche, jaline od un po' affumicate lunghe 3,5-5 μ, grosse 1,5-2,5 μ. Le frutta colpite debbono essere distrutte e non abbandonate sulla pianta per impedire il propagarsi della malattia.

363. PHYLLOSTICTA PIRINA SACC.

N. d. malattia. Tacche delle foglie del pero; *Taches des feuilles du Poirier.*

Produce sulle foglie del pero delle macchie bianche circondate di breve margine scuro: al centro delle macchie ed in corrispondenza della pagina superiore appaiono picnidii minuti poco numerosi contenenti stilospore obovate delle dimensioni di 4-5 $\times$ 2-2,5 μ., jaline. Il carattere delle macchie ricorda molto l'alterazione prodotta da un altro fungo: la *Septoria piricola* DESM. di cui si è già parlato a proposito della *Sphaerella sentina* (FR.) SACC. Colla *Phyllosticta* si trovano talora i periteci della *Sphaerella Bellona* SACC. con cui forse è legata metageneticamente. Raramente però il parassita riesce molto dannoso: le foglie per lo più non si staccano dalla pianta.

Lotta. Secondo WEISS si combatte efficacemente con trattamenti preventivi di poltiglia bordolese: le soluzioni di solfuro potassico impiegate dal DUGGAR sarebbero meno efficaci.

364. PHYLLOSTICTA PLATANOIDIS SACC.

Il parassita venne trovato la prima volta dal SACCARDO sull'*Acer platanoides,* più tardi il PENZIG lo riscontrava anche dannoso sulle foglie degli agrumi, specialmente del limone. Su questo produce macchie ora poco distinte, ora grigio-chiare che verso la pagina inferiore portano picnidii densamente gregari, minutissimi, velati dall'epidermide, globosi, pertugiati. In essi trovansi stilospore piccolissime un poco ristrette nel mezzo, jaline, misuranti 3-3,5 $\times$ 0,5-1,5 μ. Il fungo fa seccare le foglie, ma attacca specialmente quelle di piante già un poco sofferenti o tenute in serra.

Sono efficaci trattamenti preventivi con poltiglia bordolese all'1 %.

365. PHYLLOSTICTA BIZZOZERIANA C. MASS.

Questo parassita attacca le foglie delle viti Europee, ma è poco diffuso e pochissimo dannoso. Solo nel 1900 l'ISTVANFFI (1) ne constata grande sviluppo nei vigneti ungheresi fortemente attaccati dall'antracnosi. Esso colpisce solo le foglie in sul principio dell'estate producendo macchie irregolari bruno-rossastre o grigio-brune. Sulle macchie compaiono poi piccole pustoline nere, formate da picnidii globoso-depressi, perforati, contenenti stilospore piccole, cilindriche

(1) ISTVANFFI G. DE, *D'une maladie de la vigne causée par le Ph. Bizzozeriana* (Ann. de l'Instit. Centr. Ampel. Royal Hongrois, 3, 1905, pag. 168-182).

colle estremità arrotondate, jaline, misuranti 2,5-3,8 × 1,5-2,3 μ. Il fungo non à nessuna relazione nè coll'antracnosi nè col Black-rot, la cui forma micropicnidica è rappresentata da altra specie di *Phyllosticta*. Favoriscono lo sviluppo del fungo il caldo umido e l'indebolimento della vite per altre cause parassitarie (es. antracnosi).

Lotta. Si consigliano trattamenti abbondanti con poltiglia bordolese, misure difensive contro l'antracnosi e l'applicazione di tutti quei metodi profilattici e colturali che tendono a diminuire l'umidità attorno alla vite ed a favorire l'aerazione e l'illuminazione delle diverse parti della pianta.

366. PHYLLOSTICTA VITIS Sacc.

Altro parassita delle foglie della vite constatato in Piemonte e nel Veneto dal Saccardo e dallo Spegazzini, ma pochissimo dannoso. Produce sulla pagina superiore delle foglie delle macchie irregolari, indeterminate, rosso brune che al centro presentano piccoli picnidii depressi, perforati, contenenti stilospore ovato-oblunghe, jaline, della dimensione di 6-7 × 3 μ. Le foglie colpite seccano parzialmente.

Phyllosticta viticola (Berk. et Curt.) v. Thüm: appartiene al ciclo evolutivo della *Guignardia Bidwellii* (Ell.) Viala et Rav., come forma micropicnidica (efr. Trattato pag. 355). I picnidii si svolgono sotto l'epidermide delle foglie, dei tralci e degli acini e contengono stilospore jaline, cilindriche (5,5 × 0,5 μ).

Phyllosticta maculiformis Sacc.: appartiene al ciclo evolutivo della *Sphaerella maculiformis* (Pers.) Auersw. che produce il seccume delle foglie del castagno (vedi Trattato pag. 392) determina macchie irregolari, bruno-rossastre su cui sonvi numerosi picnidii contenenti stilospore assai piccole (4 × 1 μ), jaline.

b) Parassite su piante ornamentali, ortensi, industriali.

367. PHYLLOSTICTA MAGNOLIAE Sacc.

Produce sulle foglie della *Magnolia grandiflora* e di altre specie delle macchie interessanti la pagina superiore di colore bianchiccio non distintamente marginate, su cui sono rari picnidii contenenti stilospore oblunghe, rotondate alle estremità, misuranti 4 × 1,5-2 μ. Il fungo può causare la caduta delle foglie.

368. PHYLLOSTICTA BEGONIAE P. Brun.

Colpisce specialmente nelle serre diverse specie di Begonie coltivate, ad es. *Begonia Credneri*, *B. metallica*, ecc. riuscendo assai dannosa. Si manifesta con macchie circolari od allungate, color di foglia secca, da prima sparse poi confluenti sì da occupare gran parte della

lamina che da prima si perfora qua e là poi si lacera e dissecca. La malattia venne in Piemonte studiata dal VOGLINO (1). Sulle macchie appaiono picnidii minutissimi, sparsi, bruni contenenti stilospore ovoidee, jaline, continue, misuranti 5 ≈ 3 μ.

Lotta. Il VOGLINO à trovato efficaci contro la malattia le poltiglie cupro-calciche però per non macchiare le foglie delle Begonie, molto decorative, consiglia di ricorrere piuttosto ad una poltiglia borghignona formata da kg. 0,2 di solfato di rame, kg. 0,2 di carbonato sodico in 100 litri di acqua, facendo da due a quattro irrorazioni a distanza di 10-15 giorni l'una dall'altra. Le foglie colpite vanno raccolte e distrutte.

369. PHYLLOSTICTA PHASEOLINA Sacc.

N. d. malattia. Seccume delle foglie del fagiolo.

È un parassita frequentissimo delle foglie dei fagioli specialmente nani che si coltivano negli orti od a solchi fra il granturco. Produce macchie grandi ocracee, indefinite, confluenti, in corrispondenza alle quali la lamina si screpola o si perfora. Le foglie colpite disseccano e si staccano disarticolandosi dal picciòlo. Sulle macchie appaiono picnidii piccoli e radi verso al centro, di color bruno-chiaro, membranacei, perforati, contenenti stilospore ovato-oblunghe, jaline di 6 ≈ 2,5 μ. Nella primavera o nell'autunno la malattia può recare qualche danno.

Lotta. Distruggere le foglie o le piante colpite: fare trattamenti preventivi con poltiglia bordolese (durante la fioritura).

370. PHYLLOSTICTA CUCURBITACEARUM Sacc.

Produce un seccume delle foglie di diverse Cucurbitacee ed è frequente e talora dannosa sì in Europa che nell'America del Nord. Forma macchie irregolari di color bianco-sudicio poi bruniccie, sparse o confluenti, su cui si distinguono minuti picnidii che al microscopio lasciano vedere nell'interno numerosissime stilospore ovato oblunghe, ottuse, biguttulate, jaline (5-6 ≈ 2,5).

Lotta. Anche qui si è dimostrata efficace la poltiglia bordolese.

Phyllosticta tabifica PRILL. et DELACR.: è lo stato picnidico della *Sphaerella tabifica* PR. et DEL. che produce il marciume del cuore della bietola (cfr. Trattato pag. 398). Sui picciòli che disseccano appaiono numerosi picnidii, piccoli, globosi, pertugiati che contengono stilospore jaline, misuranti 5-7 ≈ 3-4 μ.

---

(1) VOGLINO P., *Il seccherecccio delle foglie di Begonia* (Italia Agric., 1907 pag. 545-546).

G. Phoma Fr.

Assai affine al precedente per forma di picnidii e per l'aspetto delle stilospore. Se ne distingue però essenzialmente per l'*habitat*, svolgendosi qui i picnidii essenzialmente sui cauli o sui giovani rami o raramente sui frutti e non producendo abitualmente macchie così caratteristiche come nel genere *Phyllosticta*. I picnidii sono subcutaneo-erompenti, membranacei o subcarbonacei, globosi o globoso-depressi, bruni o nerastri, glabri, perforati, ma senza ostiolo prominente o rostro. Nell'interno i picnidii sono tappezzati di uno strato di pseudobasidii filiformi, spesso brevissimi, sempre semplici. Le stilospore ovate, fusoidee o cilindriche, raramente sferiche, sono continue, jaline, spesso biguttulate (fig. 156, II:1-4). Comprende un numero grandissimo di specie, molte saprofite o svolgentesi su organi secchi, alcune parassite: tra queste ricorderemo qualche forma dannosa su piante coltivate. Non poche specie sono collegate metageneticamente al ciclo evolutivo di Pirenomiceti Sferiacei.

a) Specie parassite su piante ortensi od industriali.

371. PHOMA CROCOPHILA (Mont.) Sacc.

N. d. malattia. Fumaggine o carie dello zafferano; *Tacon, taconnet; Grind des Crocuszwiebeln.*

La causa di questa malattia dello zafferano assai dannosa in Francia veniva scoperta nel 1849 dal Montagne (1) che descriveva sotto il nome di *Perisporium crocophilum* Mont. un fungillo coi caratteri di un *Phoma* e che Saccardo riportava precisamente a questo genere. Montagne però non attribuiva al micete da lui osservato una vera azione parassitaria che invece molti anni dopo veniva dimostrata dal Prillieux. La malattia appare sui tuberi e si inizia con piccole chiazze brune orbicolari alla superficie di essi, immediatamente al disotto dello strato fibrillare della tunica ed in prossimità delle radici. Tali chiazze poi si allargano, confluiscono formando una larga macchia nero opaca. Il parenchima amilifero viene man mano distrutto e si forma prima una depressione poi una cavità che si interna nel tubero dalla base di esso verso il centro, così che esso rimane in gran parte vuoto nell'interno. La superficie interna della cavità è annerita, però tagliando

(1) Montagne, *Étude micrograph. du Tacon* (*Maladie du Safran*) in Mem. Soc. Biologie, T. I, 1849, pag. 68.

longitudinalmente il tubero si vede che oltre lo strato nero si trova una zona sottile rossastra e molliccia che limita la massa del parenchima amilifero ancor sana e di color normale.

Secondo le osservazioni del PRILLIEUX il micelio del fungo uccide le cellule dopo averne sottratto l'amido: le cellule morte diventano friabili e formano come una polvere che riempie in parte la zona cariata in cui sogliono spesso annidarsi anche degli insetti. Al disotto della parte annerita si formerebbe un sottil strato di periderma che difenderebbe la parte ancor sana del tubero. Il micelio costituisce poi dei piccoli corpiccioli ovoideo-globosi, atri, perforati alla base forniti come di fibrille miceliche raggianti, internamente contenenti spore subglobose, jaline, minutissime.

Mezzi di cura. Sradicare le piante colpite e distruggerne i tuberi guasti: nel fare gli impianti scartare quelli cariati che si riconoscono facilmente perchè la tunica cede tosto sotto la pressione delle dita lasciando scoprire la cavità. Nei terreni ove la malattia si manifesta con frequenza conviene cambiar coltura.

372. PHOMA OLERACEA Sacc.
373. PHOMA NAPOBRASSICAE Rostr.

N. della malattia. Cancro delle brassicacee (cavoli, cavolfiori, navoni, ecc.); *Pourriture des pieds de Chou; Fallsucht, Krebskrankheit des Kohls.*

Queste due specie attaccano le crocifere e pregiudicano talora abbastanza gravemente le coltivazioni dei cavoli, cavolfiori, navoni, ecc. La prima si incontra frequentemente sui cauli e sulle radici del cavolo comune e del cavolfiore. PRILLIEUX e DELACROIX (1) in Francia, RITZEMA BOS (2) in Olanda studiarono dettagliatamente le alterazioni prodotte dal *Ph. oleracea.* Sugli steli il parassita produce larghe tacche brune più o meno orbicolari, da prima sparse poi confluenti in corrispondenza alle quali i tessuti si disorganizzano ed avviene l'imputridimento dei cauli mentre le foglie ingialliscono (fig. 158: 1). Le piante così colpite diventano inutilizzabili. Secondo RITZEMA BOS il fungo produce la disgregazione del fittone poco sotto la superficie del suolo. L'epiblema ed il cilindro corticale si putrefanno: della radice persistono solo le parti legnose. Se la pianta che viene attaccata è già bene

(1) PRILLIEUX et DELACROIX, in Bull. Soc. Mycol. de France, VI (1890), pag. 114.

(2) RITZEMA-BOS, in Zeitschr. f. Pflanzenkr., XVI (1906), pag. 257.

sviluppata ed à già le foglie incappucciate il peso della parte aerea fa piegare verso terra la testa del cavolo. Se le piante sono ancora giovani la radice morta viene sostituita da nuove radici che si formano alla superficie del suolo ed alla base dello stelo: così la pianta cresce e forma la testa, ma il peso di questa la fa ben tosto cadere non essendo abbastanza radicata nel terreno per le nuove radici troppo superficialmente sviluppate.

Sullo stelo ed anche sulle foglie si manifestano chiazze cancrenose che assumono colorazione grigio-bruna e poi nerastra. Su queste chiazze, specialmente sullo stelo, appaiono numerosi picnidii sparsi o densamente aggregati, globoso-depressi, nerastri, perforati, contenenti un numero grandissimo di stilospore subcilindriche, diritte, arrotondate alle estremità, jaline, misuranti 5-5,2 ≈ 1,5-2 μ. (fig. 158:2,4). La diffusione del parassita sulle radici avverrebbe specialmente per le ferite operate dalla comune mosca dei cavoli (*Anthomyia Brassicae*).

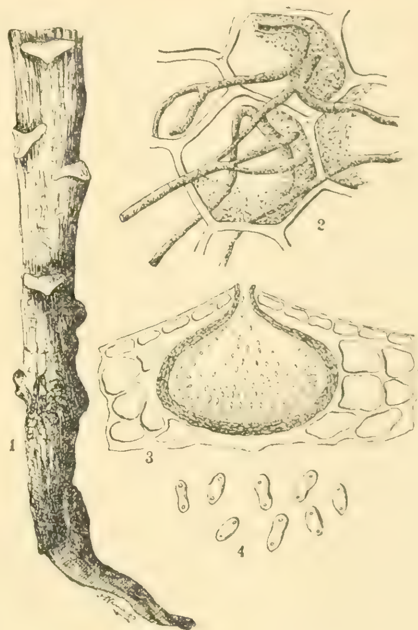


Fig. 158.
Cancro delle Brassicacee.
1. Piede di una pianta di cavolo attaccato dalla malattia. 2. Micelio del parassita (*Phoma oleracea* Sacc.) nelle cellule dei tessuti alterati. 3. Picnidio sezionato. 4. Stilospore (tutte sec. Ritzema Bos).

L'altra specie (*Ph. Napobrassicae* Rostr.) colpisce le radici della *Brassica Napus* e sarebbe dannosissima, a quanto ne riferisce il Rostrup che l'osservò, nella Danimarca. Le radici vanno soggette a putrefazione e le piante muoiono. Sulle radici appaiono poi dei picnidii puntiformi, atri, contenenti numerosissime stilospore oblunghe, jaline, misuranti 4-6 ≈ 1-2 μ.

Lotta. L'unico mezzo per limitare la diffusione della malattia, molto contagiosa, prodotta da queste specie di *Phoma* che attaccano le Brassicacee è quello di sradicare sollecitamente le piante deperenti e di distruggere col fuoco le radici e gli steli colpiti.

374. PHOMA LONGISSIMA West.

È frequente specialmente sugli steli e sugli assi fiorali di molte ombrellifere spontanee e coltivate. Tra queste colpisce negli orti, producendo qualche danno, il finocchio (*Foeniculum officinale*) sui cui steli appaiono strie lunghissime, lineari, decorrenti talora da un nodo all'altro, parallele tra loro e spesso confluenti formate da minuti picnidii subepidermidi contenenti stilospore ovoidee, biguttulate, jaline, misuranti 4-6 $\times$ 1,5-2 μ. Gli steli colpiti seccano mentre i rami diventano fragili e le ombrelle non portano a maturazione i loro achenii.

Come mezzo di lotta si consiglia di sopprimere gli steli disseccati e coperti dai picnidii del fungo.

375. PHOMA SANGUINOLENTA Rostrup (non Grove).

Questo parassita constatato dal Rostrup (1) in Danimarca si svilupperebbe in sul principio d'estate sulle carote, attaccando per lo più la sommità del fittone ed ivi formando una o più macchie di colore grigio-brunastro. Su tali macchie appaiono poi numerosi picnidii neri, perforati che a maturità lasciano uscir fuori dal poro un cirro rossastro formato da stilospore.

Nel primo anno ed all'aperto il fungo produce pochi danni, ma nell'inverno ove le carote sono tenute al riparo può diffondersi grandemente; nella primavera le carote colpite lasciate nel terreno per la produzione del seme vengono invase anche nello stelo, di modo che questo annerisce, mentre le ombrelle appassiscono; così si à la perdita del seme. La malattia è più dannosa nei terreni leggeri, sabbiosi, ricchi di *humus* che nei terreni argillosi.

La lotta consiste nella distruzione delle carote colpite e nel sospenderne la coltura nei terreni abitualmente infetti dal parassita.

376. PHOMA SOLANICOLA Prill. et Delacr.

N. d. malattia. Seccume dei fusti delle patate: *Maladie de la tige de la Pomme de terre.*

Questa malattia studiata da Prillieux e Delacroix in Francia (2) si manifesta sia sul fusto principale che sulle ramificazioni laterali della patata con larghe macchie oblunghe di color bianco o giallo-chiaro. I tessuti in corrispondenza alla tacca sono pieni d'aria e per-

(1) Rostrup, in Zeitschr. f. Pflanzenkr., IV, p. 195.

(2) Prillieux et Delacroix, in Bull. de la Soc. Mycol. de France, 1890, T. VII, pag. 178.

corsi da filamenti micelici jalini che si ramificano fra le cellule che vengono uccise. Le tacche più piccole si fessurano e rimangono sterili, mentre su altre appaiono numerosi piccoli punti neri che sono i picnidii di forma subglobosa, immersi nei tessuti da cui solo erompe il poro attraverso l'epidermide e per cui escono stilospore jaline, obovate, misuranti 7,5 ≈ 3 μ. Le foglie aderenti al ramo così colpite seccano e la malattia può così compromettere il regolare sviluppo dei tuberi.

Si consiglia di sopprimere e di bruciare gli steli od i rametti ammalati perchè il fungo non si propaghi.

Phoma albicans Rob. et Desm.: è la forma picnidica della *Pleospora albicans* Fuck. che produce una malattia sugli steli della cicoria già descritta a pagina 432 di questo Trattato. L'aspetto delle macchie degli steli e dei picnidii ricorda la specie precedente.

Phoma Betae Frank: sinonimo di *Phyllosticta tabifica* Prill. et Delacr. precedentemente accennata e che è la forma picnidica della *Sphaerella tabifica* Pr. et Del. (mal del cuore della barbabietola: cfr. pag. 398).

a) Specie parassita (?) sulla vite.

377. PHOMA VITIS Bonord.

Si trova abbastanza frequentemente sui sarmenti di vite, ma è dubbio se si tratti di una vera forma parassita poichè i suoi picnidii si presentano su tralci secchi od in via di essicamento. Essi appaiono come piccoli corpicciuoli nero-lucidi, rotondi o depressi, subepidermico-erompenti e che contengono all'interno moltissime stilospore ovali, ellittiche, jaline, misuranti 3 ≈ 1,5 μ.

Phoma uvicola Berk. et Curt.: è la forma macropicnidica della *Guignardia Bidwellii* Vial. et Rav. che produce il *Black-rot* della vite. Si sviluppa sulle foglie, tralci ed acini insieme alla forma micropicnidica già indicata col nome di *Phyllosticta viticola* (B. C.) Thüm. La forma di *Phoma* si distingue per le stilospore più grosse, misuranti 4,5-9 ≈ 4-4,5, di forma ovale, jaline, 1-2 guttulate (cfr. Trattato pag. 358).

b) Specie parassita sui cereali.

378. PHOMA LOPHIOSTOMOIDES Sacc.

Il Lopriore (1) avrebbe riscontrato più volte il fungo sui culmi di graminacee coltivate, così ricorda di averlo constatato su piante

---

(1) Lopriore G., in Bollett. Not. Agr. del Minist. di Agric. Ind. e Comm., anno XV, 1893, n. 14, pag. 497.

di frumento provenienti dalla Westfalia e da Hannover e ripetutamente in Lombardia su avena, grano e segala. Sui culmi produce dei picnidii disposti ed aggregati in serie parallele, compressi, minuti, neri, perforati, contenenti stilospore rotondate alle estremità, cilindrico-bacillari, biguttate, jaline, misuranti 8 × 1 μ. LOPRIORE ritiene la specie parassita e capace di far disseccare i culmi; altri autori (CAVARA, ecc.) la ritengono semplicemente come saprofita.

G. Manginia VIALA et PACOTTET.

Questo genere che comprende finora una sola specie *M. ampelina* VIALA et PACOTT. nella sua forma picnidica è vicinissimo al g. *Phoma* e ad esso anzi senz'altro potrebbe ascriversi se questa forma non fosse collegata metageneticamente ad altre forme riproduttive di cui una, che è la più comune in natura, venne già ascritta alle Melanconiacee col nome di *Gloeosporium ampelophagum*. Quindi nel g. *Manginia* dalla forma di *Gloeosporium* derivano per coltura forme spermogoniche, picnidiche, di sclerozi, conidiche, cellule isolate saccaromicetiformi, ecc. Questo polimorfismo caratterizza il g. *Manginia*.

379. MANGINIA AMPELINA VIALA et PACOTTET.

Sinon. *Sphaceloma ampelinum* DE BARY; *Gloeosporium ampelophagum* SACC.

N. ital. Antracnosi, vajuolo della vite, picchiola, morbiglione, bolla, carbone, marino nero, ferro, petecchia, ecc.

N. stran. Anthracnose, Charbon, Carie; Schwindprokenkrankheit, Schwarze Brenner; Small pox, Speck, ecc.

È certo una delle più vecchie malattie della vite e conosciuta in Europa da antico tempo. Alcuni ritengono che fosse già nota ai greci ed ai romani e riportano a comprova di ciò alcuni passi delle opere di TEOFRASTO e di PLINIO. Però nè questi scrittori nè quelli del medio evo e di tempi moderni a venire fino alla prima metà del secolo XIX ne fecero oggetto di speciali relazioni o dettagliate e chiare descrizioni. La malattia venne la prima volta chiaramente descritta solo nel 1839 da NIETNER e FINTELMANN che la riscontrarono dannosa in Germania fin dal 1835. Dopo quell'epoca moltissimi autori ebbero occasione di occuparsi di questa malattia che ebbe un periodo di recrudescenza in Europa che durò poco oltre il 1850. Così il MEYEN nel 1841 ricorda la malattia sul suo trattato di Fitopatologia ed anzi descrive un fungillo trovato sui cancri che molto più tardi doveva

essere interpretato come la vera causa dell'antracnosi; nel 1852 AMICI e BERENGER in Italia e nel 1853 FABRE e DUNAL in Francia ne danno pure una dettagliata descrizione. Dopo quest'epoca le notizie scarseggiano sia perchè forse la malattia à diminuito d'intensità sia perchè l'attenzione dei pratici e degli studiosi si era rivolta tutta ad un'altra malattia della vite da poco introdottasi in Europa: la crittogama che destava le più serie apprensioni per i gravi danni che andava arrecando. Ma tra il 1873-1880 si à un altro periodo d'attività della malattia, durante il quale non pochi insigni scienziati ebbero occasione di occuparsi del morbo, esplicandone chiaramente la causa. Così nel 1873 venne studiata dal DE BARY il quale ne scoprì l'agente parassitario designandolo col nome di *Sphaceloma ampelinum*. Dopo di DE BARY se ne occuparono PASSERINI (1876), ARCANGELI (1877), SACCARDO (1877), PIROTTA (1877), CORNU (1877), GOETHE (1878), GAROVAGLIO e CATTANEO (1878), PORTES (1879), PULLIAT (1878-79), PRILLIEUX (1879-1880), THÜMEN (1880), SORAUER (1886), VIALA (1883-1893), MANGIN (1892), VIALA e PACOTTET (1902-1906), ecc.

In Europa è ovunque diffusa: in Italia specialmente in Piemonte, Liguria, Lombardia, Veneto, Toscana, in Francia nella vallata del Reno, in Languedoca, in Provenza, nella valle della Garonna, in Svizzera presso il lago di Ginevra, presso Zurigo, ecc., in Germania nella provincia Renana e qua e là nell'Austria, nella Spagna e nel Portogallo .È pure frequente nell'Africa settentrionale e nell'America del Nord ove, secondo VIALA, produrrebbe pure danni gravi e venne riscontrata inoltre anche in Australia.

Sotto lo stesso nome di *antracnosi,* che è il più diffuso per designare la presente malattia, vanno però comprese pure altre alterazioni della vite riferibili certo ad altre cause, forse non parassitarie: queste forme di antracnosi vanno però distinte coi nomi di *antracnosi punteggiata* ed *antracnosi deformante,* mentre la forma di cui ci occuperemo, dovuta al parassitismo della *Manginia ampelina*, è distinta col nome di *antracnosi macchiata*.

Caratteri esterni dell'antracnosi macchiata. La malattia attacca tutti gli organi annuali, erbacei, in primavera o sul principio dell'autunno e cioè si sviluppa sui giovani tralci, sulle foglie, sui viticci, sulle diverse parti del grappolo prima o poco dopo la fioritura o sugli acini ancora verdi, ma già bene sviluppati. Ecco come si presenta su questi diversi organi:

1.° *Sui tralci* può apparire dalla seconda metà d'aprile a tutto giugno determinandovi da prima delle macchioline puntiformi, isolate,

livide o bruno-chiare che poco a poco ingrandiscono e si allungano in forma di tacche irregolari a contorno marcato, depresse, isolate o confluenti più o meno grandi (da uno a tre centimetri di diametro), bruno scure alla periferia, al centro rosso-grigiastre e come cotonose o coperte, specialmente nel maggio-giugno, da una specie di forfora rossastra che più tardi poi scompare. Le tacche si allargano ancora e si approfondano nei tessuti talora anche per cinque millimetri assumendo l'aspetto di veri e propri cancri che spiccano nettissimi pel loro colore scuro sul fondo verde della parte del giovane tralcio ancora rimasta sana (figura 159 : 1). Confluendo assieme in certi tratti tali chiazze cancrenose il tralcio assume un aspetto caratteristico: in quei punti appare come bruciato, carbonizzato: presenta vegetazione stentata: gli internodi successivi rimangono corti, le gemme laterali danno ramificazioni numerosi e gracili, con foglie piccole di color verde pallido: i grappoli se anche non direttamente colpiti avvizziscono e disseccano. La lignificazione di

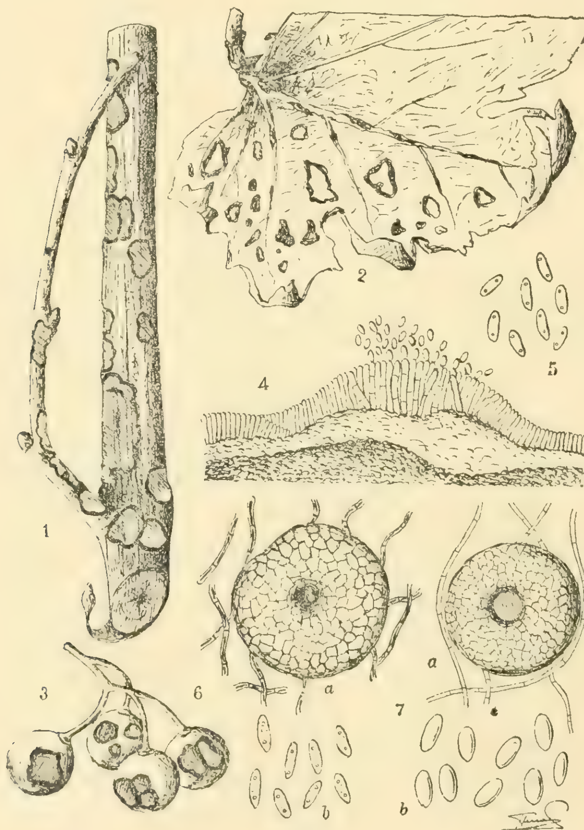


Fig. 159.
Antracnosi della vite.

1. Porzione di tralcio colle tacche prodotte dall'antracnosi macchiata. 2. Foglia alterata dall'antracnosi. 3. Acini colpiti dalla malattia. 4. Conidiofori di *Manginia ampelina* sviluppati su stroma micelico. 5. Conidii. 6. *a* Spermogonio, *b* Spermazii. 7. *a* Picnidio, *b* Stilospore (1-3 originali, le altre sec. VIALA e PACOTTET).

questi tralci è sempre imperfetta: essi diventano fragili e spesso si disarticolano ai nodi e cadono a terra specialmente verso l'estremità. Nei tralci cancrenosi in cui avviene lignificazione le tacche rimangono pur sempre evidenti ed interessano uno spessore più o meno grande del legno ed anche raggiungono fino il midollo: quindi sono più profonde e fornite di un orlo nero alquanto prominente e formante come una specie di cercine.

L'accrescimento irregolare dei sarmenti può determinare in questi un cambiamento di direzione e quindi torsioni, ripiegamenti, ecc. Tutti gli internodi di un tralcio possono essere colpiti o solo alcuni, mentre gli altri rimangono sani. Da tralci colpiti nell'anno precedente dall'antracnosi si à pure nell'anno successivo una stentata vegetazione ed una scarsissima fruttificazione. I cancri restano evidenti anche sui tralci di due o più anni specialmente quelli profondi e che ànno raggiunto il legno: quelli più superficiali finiscono per cicatrizzare formandosi placche suberose.

2.° *Sulle foglie* la malattia si manifesta un po' meno frequentemente che sui tralci erbacei. Sui picciòli che possono contorcersi come sulle nervature più grosse possono apparire lesioni come sui tralci della stessa forma e colore, ma più piccole: le lamine si chiazzano qua e là di tacche circolari nere, nel centro color di foglia secca ed ivi presentano perforazioni irregolari circondate da porzione di lamina annerita. Le foglie così colpite appaiono raggrinzite perchè le nervature non sono ben distese, bucherellate o lacerate come se fossero state colpite dalla gragnuola (fig. 159 : 2).

3.° *Sui viticci e giovani grappoli* (rachide e sue ramificazioni) appaiono le solite tacche depresse livide poi bruno-rossastre, sparse o confluenti talora per lungo tratto sì che qualche volta appaiono per buon tratto come carbonizzati. Anche sui petali e sugli ovari possono osservarsi tali alterazioni: la corolla si apre allora irregolarmente: i fiori anneriscono e vanno soggetti alla colatura.

4.° *Sugli acini* la malattia può manifestarsi intensamente durante l'estate o poco prima dell'invajatura. Sulla buccia appaiono una o più tacche livide circolari che poi si allargano e possono confluire assieme interessando una parte piccola o grande dell'acino, raramente tutta la superficie (fig. 159 : 3). Il colore delle tacche a completo sviluppo è grigiastro al centro, nerastro alla periferia. I cancri sono qui meno profondi che sui rami, tuttavia qualche volta si osservano anche lesioni che possono arrivare fino ai vinaccioli, mettendoli in parte a nudo. Alla superficie dell'acino in corrispondenza della tacca si manifesta uno

strato di un tessuto più o meno suberificato a zone concentriche specialmente verso la periferia, ivi di color più scuro mentre al centro vi è come una sfumatura rosea in un certo periodo dell'infezione. Gli acini così colpiti disseccano senza maturare.

Caratteri botanici dell'antracnosi macchiata. La presenza di un fungillo sulle tacche venne osservata fin dal 1841 dal MEYEN (1) esso venne poi meglio osservato e studiato nel 1873 dal DE BARY (2) che lo battezzò per primo col nome di *Sphaceloma ampelinum* e ne determinò anche le qualità patogene riuscendo ad inocularlo su organi sani erbacei di vite ed a riprodurre la malattia. PASSERINI nel 1876 studiando la malattia sul moscatello rinveniva un fungillo per certo non diverso da quello di DE BARY che egli però designava come *Ramularia ampelophaga* (3). CORNU nel 1877 trovava due fungilli di cui uno in forma conidica non dissimile da quello constatato da precedenti osservatori ed un altro riferibile ad un *Phoma*, nello stesso anno ARCANGELI pur trovava nelle macchie dell'antracnosi un suo *Phoma uvicola* ARC. e SACCARDO (4) definiva la posizione sistematica del parassita riferendolo ai Melanconiacei col nome di *Gloeosporium ampelophagum* (PASS.) SACC. Intorno al parassitismo di questo fungillo non tutti però erano d'accordo, così, ad esempio, COMES (5) ebbe ad esprimere l'opinione che il *Gloeosporium* fosse solo un epifenomeno, sviluppatosi sugli organi della vite già alterata ed ammalata in seguito ad eccessivi sbalzi di temperatura. Moltissime altre osservazioni ed esperienze che qui per brevità non credo opportuno riportare confermarono però le ricerche del DE BARY che stabilivano il vero parassitismo del micete. Di questo però non era nota ai micologi che una sola forma riproduttiva, la conidica che si sviluppava sui cancri e che caratterizzava precisamente la forma di *Sphaceloma* o di *Gloeosporium*. Solo il GOETHE nel 1878 aveva constatato in autunno inoltrato sui cancri di antracnosi una forma picnidica che egli riteneva collegata metageneticamente alla forma conidica più comune e sviluppata essenzialmente nella primavera. Le recenti diligentissime ricerche di VIALA e PACOTTET (6) ànno svelato lo straordinario polimorfismo

(1) MEYEN, Pflanzenpathologie, pag. 204 (1841).
(2) DE BARY A., in Botanisch. Zeit., 1874, pag. 451.
(3) PASSERINI, *La nebbia del moscatello*, Parma 1876.
(4) SACCARDO P. A., in Rivista di Vitic. e di Enol. Ital., 1877, p. 494.
(5) COMES O., *Crittogama agraria*, 1891, p. 432.
(6) VIALA P. et PACOTTET P., *Nouvelles recherches sur l'Anthracnose* (Rev. de Viticulture, T. XXIV) (1905); *Formes de reproduct. de l'Anthracnose* (Rev. de Viticult., XXV, n. 641-642), (1906).

del fungo e nelle colture eseguite dal 1902 al 1906 ànno potuto ottenere una quantità grandissima di forme vegetative e riproduttive, alcune delle quali però ebbero poi anche occasione di osservare in natura. In seguito alle osservazioni dei sullodati autori il fungo presenterebbe oltre la forma micelica e conidica già nota le seguenti altre forme: forma spermogonica, forma picnidica, forma di sclerozii, forma macroconidica, forme saccaromicetoidi, forma di cisti.

Daremo un cenno brevissimo di queste diverse forme vegetative e riproduttive, soffermandoci solo un po' di più su quelle che si trovano in natura ed ànno un vero comportamento parassitario determinando le alterazioni o sviluppandosi su di esse.

a) *Micelio.* — Il sistema vegetativo del fungo si svolge nei tessuti della pianta ospite, sui rami interessando specialmente il cilindro corticale, il libro, la zona cambiale ed anche talora il cilindro legnoso. È formato da ife sottili, jaline, settate, qua e là fornite di goccioline rifrangenti attraversanti la cavità delle cellule e talora dei vasi nella porzione non ancora profondamente alterata: negli organi succosi, ad esempio negli acini, esse ànno calibro un po' più grande. In mezzi artificiali di coltura il micelio è assai polimorfo ed è formato ora da ife grosse ora da ife sottili, jaline o fuligginose o di color bruno più o meno scuro, più o meno settate e talora assai ristrette in corrispondenza dei setti, di modo che assumono un aspetto varicoso. In coltura si formano inoltre dei cordoni bruni o fuligginosi, formati da ife stipate parallelamente. Nei punti colpiti il micelio poco si svolge al di là della tacca d'infezione: di modo che a brevissima distanza dai cancri i tessuti possono essere perfettamente sani. Da maggio a settembre questo micelio al disotto della cuticola nelle depressioni cancrenose dà luogo alla produzione della:

b) ***Forma conidica*** (fig. 159: 4,5). — Costituita da brevi conidiofori bruni, assai stipati, bastonciniformi della dimensione di 14-20 × 3-4 μ. che sollevano la cuticola ed erompono alla superficie, alla sommità dei quali formansi conidii minutissimi (3-6 × 2,5-3,5 μ.) ellittici od ovali-allungati, jalini e con due gocciole oleose verso le due estremità, come agglutinati assieme da una sostanza gommosa. La presenza di questa fruttificazione conidiale dà al centro delle pustole un aspetto finemente cotonoso o meglio forforaceo ed un colore più o meno roseo che più tardi scompare quando è avvenuta la disseminazione di questi conidii. Essi germinano molto facilmente tanto più se la temperatura dell'ambiente si avvicina ai + 25° C. che rappresenta l'*optimum* alla super-

ficie dei liquidi ed in presenza dell'aria. L'acqua di pioggia o di rugiada è specialmente favorevole alla loro germinazione. Questa si effettua con un rigonfiamento centrale del conidio mentre il promicelio si svolge ad una o ad entrambe le estremità della spora e si allarga presentando un aspetto piuttosto varicoso. Secondo DE BARY i conidi essendo provvisti di una doppia parete di cui l'esterna è gelatinizzabile quando vengono a cadere nell'acqua disciolgono la loro parete esterna e così la germinazione è facilitata. Di più l'acqua servirebbe alla loro disseminazione poichè le spore cadute colle goccioline d'acqua sugli organi sani della pianta vi aderiscono fortemente colla evaporazione dell'acqua stessa a causa della sostanza gommosa della loro parete che si appiccica e si essica. La penetrazione del promicelio, secondo le osservazioni del MANGIN, avverrebbe attraverso la cuticola; PRILLIEUX avrebbe osservato insieme ai conidii del fungo piccoli micrococchi estranei però al fungo dell'antracnosi, ma che favorirebbero la disgregazione dei tessuti già attaccati dal fungo. È alla forma conidica testè descritta e che è la più comune sulle parti ammalate che il DE BARY attribuì il nome di *Sphaceloma ampelinum,* il PASSERINI di *Ramularia ampelophaga* ed il SACCARDO di *Gloeosporium ampelophagum* giustamente classificandolo fra le Melanconiacee per il modo di origine dei conidiofori e dei conidii.

c) *Forma spermogonica* (fig. 159: 6). — Questa venne ottenuta da prima da VIALA e PACOTTET seminando i conidii della forma precedente in brodo di fagiolo gelatinizzato a reazione non acida o su latte gelatinizzato a temperatura di + 25° C. Più tardi gli stessi autori osservarono anche tale forma in natura in autunno sui cancri dei rami o degli acini maturi. I picnidii intravvisti dal GOETHE nel 1878 e forse dal CORNU non sono probabilmente dissimili dagli spermogonii ottenuti ed osservati dal VIALA e dal PACOTTET. In coltura tali concettacoli si sviluppano su una trama micelica sotto forma di piccoli punti rossochiari disposti in zone più o meno concentriche. Visti a forte ingrandimento tali punti risultano costituiti da corpi fruttiferi semplici o composti, sferici od irregolarmente piriformi provvisti di ostiolo largo da cui escono per leggera compressione moltissime spore (spermazii) ovato-cilindriche, con due gocciole rifrangenti, jaline, perfettamente simili a quelle della forma conidica (*Gloeosporium*). Gli autori ottennero anche questa forma spermogonica tenendo per qualche tempo sarmenti ed acini colpiti da antracnosi in atmosfera umida a temperatura di + 24 — 26° C.

d) *Forma picnidica* (fig. 159: 7). — VIALA e PACOTTET osservarono

in vecchie colture lo sviluppo tra il feltro micelico di corpi fruttiferi più grossi degli spermogonii forniti di parete nerastra e di ostiolo più piccolo. ovoidali o sferici tappezzati internamente da brevi sterigmi jalini un po' assottigliati alle estremità ed ivi presentanti stilospore ovate e subrotonde senza goccioline rifrangenti, jaline e continue della dimensione di 5,3 ≈ 3,5 μ. Gli autori osservarono questa forma picnidica. benchè più raramente, anche in natura nei tessuti corticali sui cancri dell'antracnosi.

e) *Sclerozii.* — Questi si sviluppano sulle vecchie trame miceliche in mezzi di coltura liquidi o solidi e si presentano come nodosità nere o bruno-nerastre più o meno allungate (lunghe poco più di un terzo di millimetro) formate da un denso intreccio di ife miceliche jaline all'interno dello sclerozio, brune all'esterno. Questa forma pure si può riscontrare sui cancri di antracnosi nell'autunno. Da questi sclerozii prende origine poi una:

f) *Forma macroconidica.* — Costituita da conidiofori semplici con pochi setti (1-3), rigonfiati all'apice che si differenzia in un conidio ovoidale jalino continuo, con plasma omogeneo, senza punti rifrangenti, della dimensione di 7-8 ≈ 6-7 μ.

g) *Forme saccaromicetoidi.* — Il micelio in liquidi zuccherini diventa varicoso restringendosi moltissimo ai setti, gli articoli si staccano e si formano così delle cellule isolate jaline, obovate, ellittiche od apiculate della dimensione di 6-7 ≈ 4-4,5 μ. molto simili ai comuni fermenti del vino con cui ànno identico comportamento riproducendosi per gemmazione ed anche formando nell'interno delle ascospore. Tale forma è anche capare di produrre una leggerissima fermentazione alcoolica. Gli autori sarebbero propensi a credere che da queste forme del fungo derivino alcuni tipi di veri fermenti accettando la ipotesi del PASTEUR, il quale pensava che i fermenti potessero derivare da funghi micelici. Recenti ricerche, che qui però è fuori di luogo citare, negherebbero questo fatto e verrebbero in appoggio all'altra teoria dell'autonomia dei Saccaromiceti. VIALA e PACOTTET ottennero inoltre dal micelio dell'antracnosi in coltura una forma di cellule giganti, cellule durature, ecc.

h) *Cisti.* — Questa strana forma venne ottenuta dagli autori coltivando il fungo in brodo di carota acidificato con acido tartarico e lasciando invecchiare il micelio fino alla formazione di una patina di color scuro e di consistenza crostosa. Dai rigonfiamenti varicosi del vecchio micelio si formano corpiccioli ora bicellulari ora pluricellulari forniti di parete esterna assai spessa e scura e contenenti dentro

una o più spore. A maturità le cisti lasciano uscir fuori le spore per rottura della loro parete.

La forma di cisti venne dagli autori osservata anche in natura alla superficie di sclerozii formatisi alla fine dell'estate sulle lesioni dei sarmenti o degli acini. Rappresenterebbero pure una forma di conservazione del fungo.

Per la complessa morfologia del fungo gli autori proposero di cambiare la posizione sistematica ed il nome del parassita dell'antracnosi e crearono per esso il nuovo genere *Manginia* (dedicato al prof. L. MANGIN che fece importanti studi sulle alterazioni anatomiche prodotte dall'antracnosi) colla specie *M. ampelina*.

Alterazioni anatomiche prodotte dal parassita. Il fungo produce disorganizzazione ed imbrunimento dei tessuti. Il micelio intracellulare percorre le cellule del cilindro corticale, del libro e del cambio ed attraverso i raggi midollari si dirige anche nel legno invadendo i vasi.

CORNU (1) osserva che il micelio del fungo attaccando la giovane scorza produce da prima una tacca del tutto bruna poi bruna alla periferia e grigiastra verso il centro. Esso produce l'uccisione di una parte del tessuto periferico così si forma una zona che imbrunisce e diventa depressa: il micelio quindi si estende in larghezza e profondità, allungando la tacca della carie primitivamente formata. Al disotto dei tessuti colpiti si forma uno strato suberoso che tende a circoscrivere, a limitare la parte ammalata dalla sana. Se il cambio viene attaccato presenta un funzionamento irregolare. Anche sugli acini si effettua disseccamento dell'epidermide e degli strati che sono immediatamente al disotto ed anche qui, secondo l'autore, si formerebbe al disotto della zona bruna uno strato suberoso. Gli studi accuratissimi del MANGIN (2) confermarono e completarono le osservazioni del CORNU. La penetrazione del micelio del parassita nei tessuti della pianta ospite avverrebbe per rottura della cuticola dell'epidermide: ivi si produce la tacca bruna e quindi la caratteristica depressione per diminuzione di turgore nelle cellule alterate che appaiono deformate ed appiattite mentre dalla loro parete scompaiono i composti pectici e rimane la sola cellulosa. Così si origina il cancro che si può

---

(1) CORNU M., *Anatomie des lésions déterm. sur la vigne par l'Anthracnose* (Bull. de la Soc. Bot. de France. T. XXV. 1878. p. 227).

(2) MANGIN L., *Observat. s. l'Anthracnose maculée* (Compt. rend. de l'Ac. d. Sc., Paris 1892).

approfondare sempre più per successivo imbrunimento degli strati più profondi. Tutti i tessuti vengono alterati, solo le fibre liberiane resistono per un tempo più lungo alla distruzione e spiccano come isolotti chiari nel fondo oscuro dei tessuti anneriti. La scorza si infossa e screpola: la zona generatrice si disgrega e l'alterazione può così raggiungere il legno e fino il midollo. Talora però il cancro si arresta nel suo sviluppo in profondità contro uno strato suberoso interno che si produce e tende a limitare la parte ammalata dalla sana: se però il micelio riesce ad oltrepassare questa zona protettrice si produce nuovo strato di sughero e così per due o tre volte. È una vera reazione dei tessuti contro l'azione parassitaria del micelio che tende ad estendersi in profondità. Quando però il micelio à raggiunto il cambio nulla più riesce ad arrestarlo: allora anche il legno secondario in prossimità dei raggi midollari può essere alterato: gli elementi legnosi perdono la lignina nelle loro pareti che si trasformano in cellulosa.

Condizioni favorevoli di sviluppo e conservazione del parassita. Il calore e l'umidità ànno anche qui grandissima azione per favorire lo sviluppo del fungo. Però l'umidità esercita una influenza preponderante. Le pioggie, le rugiade, le nebbie costituiscono un ottimo ambiente per lo sviluppo della malattia al principio della vegetazione. Nei vigneti di pianura, dei bassi fondi, delle vallate specialmente ove le viti siano tenute a sistema basso l'antracnosi può produrre spesso effetti disastrosi. L'influenza del calore è meno manifesta poichè la malattia può manifestarsi anche quando la temperatura è relativamente ancor bassa come nella seconda quindicina di aprile: però coll'aumento della temperatura e persistendo il tempo umido essa intensifica il suo sviluppo specialmente nei mesi di maggio e giugno. In genere durante i mesi più caldi (luglio-agosto) l'attività del fungo decresce o si arresta salvo a ripresentarsi poi di nuovo nel settembre ritornando le condizioni propizie di umidità.

Le pioggie contribuiscono molto alla diffusione dell'antracnosi da un tralcio all'altro oppure dai tralci agli acini poichè le goccioline d'acqua disciolgono la parete esterna dei conidii che acquista una consistenza mucilagginosa di modo che cadendo le goccioline dai sarmenti ammalati a quelli sani sottoposti i conidii si appiccicano aderiscono e germinano con grande facilità

Anche le concimazioni troppo abbondanti favorirebbero lo svolgersi della malattia perchè i tralci riescono più succosi, teneri e rigogliosi pur offrendo meno resistenza alla penetrazione dei germi infettivi.

La conservazione del parassita da un anno all'altro si effettuerebbe

sia per opera del micelio che può svernare nei cancri, sia per opera degli sclerozii che si formano nell'autunno nelle screpolature di detti cancri come ebbero a constatare nelle loro ricerche VIALA e PACOTTET; secondo il DE BARY anche i conidii potrebbero resistere per lungo tempo alle condizioni sfavorevoli specialmente se addentrati nelle screpolature della scorza o del legno, germinando poi a primavera.

Resistenza dei diversi vitigni alla malattia. Pochi vitigni ànno una resistenza assoluta alla malattia: molti di quelli designati come resistenti ànno talora una resistenza relativa cioè in rapporto alle condizioni di ambiente: tuttavia sonvi realmente qualità di viti che di fronte alle stesse condizioni resistono di più ed altri che ne vengono più facilmente colpiti e danneggiati. Tra i vitigni *più resistenti* all'antracnosi ricorderemo: i *Pinots,* il *Petit-Bouschet,* i *Chasselas,* il *Syrah,* il *Teinturier,* il *Sauvignon* tra i vitigni francesi, il *Trebbiano verde,* il *Cataratto,* il *Sangiovese,* il *Nebbiolo, Freisa, Grignolino, Bonarda, Erbaluce,* ecc.; tra i *meno resistenti* il *Cabernet,* il *Riesling,* il *Carignane,* l'*Alicante-Bouschet,* i *Moscati* (specialmente il *Moscato bianco*), il *Barbera,* il *Pizzutello,* il *Malbec,* il *Cortese,* la *Luglienga,* la *Salamanna,* il *Dolcetto,* la *Malvasia,* il *Solonis,* ecc.

Effetti dell'antracnosi macchiata. I danni che produce la malattia sono sempre gravi, qualche volta anche gravissimi e paragonabili a quelli della peronospora perchè non compromette solo la vegetazione dell'anno, ma anche quella degli anni successivi. Per fortuna però non è così diffusa come la peronospora e le infezioni avvengono saltuariamente, raramente interessando grandi zone e talora comparendo a lunghi intervalli di tempo. Sono memorande le infezioni che si ebbero tra il 1835 ed il 1850, tra il 1873 ed il 1880 durante le quali non pochi vigneti andarono distrutti in pochi anni. Dopo però la scoperta e l'applicazione dei trattamenti invernali efficacissimi contro l'antracnosi questa è diventata molto più rara anche nelle località ove abitualmente si presentava con maggior intensità. Gli effetti che produce consistono nell'alterazione delle funzioni di assimilazione quando colpisce foglie e giovani tralci: da ciò ne deriva uno squilibrio nella nutrizione ed uno spossamento della vite: i cancri sui tralci impediscono il normale sviluppo di questi e quindi la maturazione del legno così che essi diventano più sensibili ai freddi invernali e vengono facilmente uccisi dai geli. Gli acini attaccati non maturano più regolarmente, rimangono acidi ed acquistano sapore disgustoso che poi comunicano al vino. Questo riesce difficilmente conservabile e predisposto alle varie malattie, specialmente al girato.

Lotta contro l'antracnosi. I mezzi di lotta contro la malattia si possono dividere in preventivi e curativi. I primi consistono o in metodi colturali atti a mettere le viti in condizioni tali da resistere al male o da non esserne facilmente attaccati oppure in trattamenti preventivi da applicarsi verso la fine dell'inverno per distruggere i germi, ove esistessero, della malattia. I trattamenti curativi sempre meno efficaci e sicuri invece si applicano durante il periodo vegetativo sulle viti ammalate. I metodi preventivi d'indole colturale consistono nel regolare bene la circolazione dell'aria attorno al ceppo e l'illuminazione pei raggi solari di tutti gli organi della vite il che si ottiene con opportune spampinature a farsi nelle epoche più propizie allo svolgersi del male.

Nelle località umide sono indispensabili lavori di drenaggio accurati per risanare il terreno, conviene tener mondo il suolo da cattive erbe ed è conveniente adottare nei nuovi impianti sistemi alti di allevamento poichè le vigne tenute basse nelle pianure, nei bassifondi ne sono più facilmente colpite. I trattamenti preventivi consistono poi in pennellazioni di sostanze anticrittogamiche da eseguirsi sui ceppi e sui tralci sul finir dell'inverno od in principio della primavera nelle località spesso visitate dalla pericolosa malattia. Fin dal 1878 lo SCHNORF in Svizzera aveva impiegato con ottimo successo soluzioni concentrate di solfato di ferro salvando così interi vigneti dalla malattia. Il solfato di ferro del commercio si scioglie nell'acqua calda e si applica la soluzione ancor tiepida mediante un pennello od un batuffolo di stracci sul ceppo e sui tralci. In questo modo le spore vengono distrutte. Il trattamento deve esser fatto circa un venti giorni od un mese prima dell'apertura delle gemme, potendolo eseguire due volte con un intervallo di un 15 giorni o di un mese, per es. ai primi ed agli ultimi di marzo l'effetto sarà anche più completo. Oggidì però le soluzioni semplici di solfato di ferro sono state abbandonate e sostituite dalle *soluzioni di solfato di ferro acidificato* con acido solforico il quale manifesterebbe un'azione anche più intensa del solfato di ferro contro l'antracnosi. Uno dei liquidi più indicati è la *miscela di* SKAWINSKY (1882) così costituita:

Solfato di ferro	kg.	35.50
Acido solforico (a 53° Baum.) . .	litri	1
Acqua calda	»	100.

Siccome in queste miscele l'agente attivo è l'acido solforico la suddetta formula è stata vantaggiosamente sostituita dalla seguente, nella

quale è diminuita la quantità di solfato ferroso ed aumentata la dose di acido solforico:

Solfato di ferro	. .	kg.	25
Acido solforico .	. .	litri	3
Acqua	. . . .	»	100.

Entrambe queste miscele debbono usarsi tiepide. La preparazione di queste miscele devesi fare con una certa cautela perchè non avvengano gravi accidenti all'operatore non pratico nell'uso dell'acido solforico. La soluzione intanto si deve fare in un recipiente di legno o di terra cotta, non mai di metallo che verrebbe subito corroso dall'acido: si comincia a mettere nel recipiente il solfato di ferro in cristalli e su questo si versa l'acido solforico poi si aggiunge poco a poco l'acqua calda, rimescolando lentamente per sollecitare la soluzione del solfato di ferro. *Non versare mai l'acido solforico nell'acqua* poichè si proietterebbe sul viso dell'operatore provocando gravissime ustioni. Prima di fare l'applicazione è bene procedere allo scortecciamento del ceppo mediante il *guanto Sabatè* per spogliarlo delle vecchie scorze che vanno bruciate, annidandosi in esse molti germi di parassiti animali e vegetali: quindi si procede alla pennellazione. Per avere risultati completi occorrono due trattamenti, specialmente dovendo trattare sarmenti con lesioni d'antracnosi nel qual caso è indispensabile impregnar bene i cancri del liquido perchè anche gli sclerozi più interni vengano distrutti. La prima pennellazione si farà appena finita la potatura secca e si deve estendere a tutta la pianta: la seconda si effettuerà 10-15 giorni dopo e si potrà limitare ai sarmenti vajuolosi. Occorrono in media una diecina di litri di soluzione per ogni 1000 piedi di vite allevate a sistema basso.

Soluzione semplice di acido solforico. — In vista dell'azione energica dell'acido solforico nella miscela Skawinsky contro l'antracnosi alcuni consigliarono di abolire il solfato di ferro ed applicare semplici soluzioni di acido solforico nelle proporzioni di 6-7 litri di acido su 100 litri di acqua col solito sistema ed un 15 o 20 giorni prima dello sbocciamento. Se è vero che anche le soluzioni semplici di acido solforico sono efficacissime contro l'antracnosi bisogna notare che l'aggiunta del solfato di ferro torna sempre conveniente perchè esso giova moltissimo alla vegetazione della vite, rinvigorisce i sarmenti indeboliti ed agevola il rinverdimento stimolando la formazione del pigmento clorofilliano. Per questa azione sono a preferirsi le soluzioni di solfato di ferro acidificato.

Poltiglia mista e densa da applicarsi con pennellazioni. — Sahut in Francia avrebbe constatato splendidi risultati nella lotta preventiva contro l'antracnosi pennellando i ceppi poco prima dello sbocciamento colla miscela seguente:

Solfato di ferro . .	kg.	20,00
Solfato di rame . .	»	12,00
Calce grassa . . .	»	6,00
Acqua	litri	100.

La preparazione si fa come la poltiglia bordolese comune.

I metodi curativi si applicano durante il periodo di vegetazione della vite ed al primo apparire della malattia. Consistono specialmente in trattamenti polverulenti. Avrebbero qualche efficacia le solforazioni ripetute: azione più decisa à la polvere di calce però questa non deve essere usata pura poichè produrrebbe bruciature: conviene fare miscele di calce e di zolfo in determinate proporzioni. Per esempio in un primo trattamento che si potrebbe fare all'epoca in cui i germogli sono lunghi 8-10 centimetri, si potrà usare una miscela polverulenta formata da quattro parti di zolfo e cinque parti di calce grassa finemente polverizzata; nel secondo trattamento che si farà 15 giorni dopo la miscela sarà costituita da tre parti di zolfo e da due parti di calce: nel terzo trattamento a farsi 15 giorni dopo il secondo si userà una miscela con due parti di zolfo su tre di calce.

Alcuni aggiungono allo zolfo ed alla calce anche della polvere di carbone per assorbire l'umidità che si può trovare sugli organi delle viti che si trattano. Queste miscele polverulente si applicano coi comuni soffietti come pei trattamenti contro l'oidio e naturalmente per la presenza dello zolfo combattono contemporaneamente anche questa malattia.

Anche le irrorazioni con soluzioni semplici di solfato ferroso al 0,5 per cento sarebbero state usate con vantaggio contro l'antracnosi da alcuni viticoltori e mentre limiterebbero lo sviluppo della malattia gioverebbero al rinverdimento dei sarmenti e delle foglie clorotiche. Non conviene però superare la dose indicata perchè altrimenti si provocherebbero bruciature.

L'efficacia delle diverse sostanze e miscele consigliate nella lotta contro l'antracnosi si potrebbe stabilire nel seguente ordine decrescente (Perraud):

1.° Acido solforico (soluzione al 10 per cento);

2.° Poltiglia al solfato di ferro e di rame (due trattamenti);

3.° Soluzione di solfato di ferro acidificato (Skawinsky) (due trattamenti);
4.° Poltiglia al solfato di ferro e di rame (un trattamento);
5.° Poltiglia bordolese (due trattamenti);
6.° Soluzione di solfato di ferro acidificato (un trattamento);
7.° Poltiglia bordolese (un trattamento);
8.° Solfato di ferro in soluzione semplice.

La lotta contro l'antracnosi non è quindi difficile, ma per avere risultati completi bisognerà sempre attenersi essenzialmente ai trattamenti preventivi da farsi mediante pennellazioni colle soluzioni più adatte in sul principio della primavera. I trattamenti durante il periodo di vegetazione della vite si possono ritenere semplicemente come complementari.

G. **Dendrophoma** Sacc.

Portamento del g. *Phoma* da cui si differisce essenzialmente per avere la superficie interna dei picnidii tappezzata da pseudobasidii brevemente verticillato-ramosi (fig. 156, II: 1-3,5). Contiene diverse specie tutte poco importanti come parassiti: ricorderemo solo la seguente:

380. DENDROPHOMA MARCONII Cavara.

N. d. malattia. Nebbia del fusto della canapa.

È un parassita abbastanza comune dello stelo della canapa specialmente nell'Emilia ed in Romagna ove venne studiato nel 1888 dal Cavara (1). Si manifesta per lo più nell'ultimo periodo della vegetazione provocando sugli steli la formazione di macchie cenerognole allungate nel senso delle fibre della lunghezza di centimetri 0,5-1,5, e della larghezza di millimetri 2 ad 8 cosparse di numerosi punticini neri che al microscopio risultano costituiti da picnidii subcutanei, globoso-depressi, bruni, con ostiolo alquanto prominente. La superficie interna di tali corpi fruttiferi è tappezzata di basidii jalini alcuni brevi e semplici, altri vagamente ramoso-dicotomi presentanti all'estremità dei rami stilospore ovali, ellittiche o cilindriche, jaline, misuranti $4{,}5\text{-}6{,}5 \times 2\text{-}2{,}5\ \mu$. Il micelio del fungo sviluppato nel cilindro corticale

(1) Cavara Fr., *Appunti di Patologia Vegetale* (Atti dell'Ist. bot. dell'Univ. di Pavia, serie II, vol. I (1888), p. 425).

può invadere anche le fibre ed allora le rende fragili di modo che gli steli diventano inutilizzabili: le sue ife sono olivaceo-chiare, settate, piuttosto ristrette ai setti e qua e là varicose.

Le macchie cenerognole prodotte dal parassita alla superficie dello stelo sono sparse od isolate, raramente confluenti, più abbondanti nella metà inferiore del fusto. Benchè comune, raramente il parassita produce danni gravi.

Lotta. In caso minacciasse una forte diffusione causa condizioni favorevoli al suo sviluppo conviene anticipare alquanto il taglio della canapa.

G. Macrophoma (SACC.) BERL. e VOGLINO.

Picnidii del genere *Phoma* da cui BERLESE e VOGLINO, seguendo il SACCARDO, disgiunsero il presente genere per la maggior grandezza delle stilospore che sono ovate, fusoidee o cilindriche grandi da 15 μ. in su, spesso granulose all'interno, continue, jaline, raramente biguttulate (fig. 156, II : 1 3,6). Comprende moltissime specie saprofite o parassite di scarsa importanza. Ricordiamo le seguenti:

a) **Sulla vite.**

381. MACROPHOMA FLACCIDA (VIALA et RAVAZ) CAV.

Specie riscontrata da VIALA e RAVAZ in Francia, dal CAVARA in Italia ed osservata pure altrove sugli acini maturi specialmente dei grappolini stati dimenticati sui tralci dopo la vendemmia. Finora non sono stati constatati altri danni da questo fungillo che è con ogni probabilità un semplice saprofita. Gli acini colpiti avvizziscono senza seccare completamente: la loro buccia si raggrinza contro i vinaccioli mentre alla superficie di essi appaiono numerose pustoline nerastre che ricordano un po' quelle prodotte dal Black-rot con cui alcuni autori lo scambiarono.

Le pustoline sono formate da picnidii e da spermogonii bruni, subglobosi, ostiolati, i primi contenenti stilospore di 16-19 × 6 μ. quasi fusiformi, gli altri sporule minutissime, bastonciniformi. Le stilospore germinano molto facilmente in acqua emettendo tubi promicelici. Il micelio si trova abbondantemente sviluppato tra la polpa ed i vinaccioli.

382. MACROPHOMA RENIFORMIS (VIALA et RAVAZ) CAV.

Anche questa specie venne trovata in Francia dal prof. RAVAZ, constatata in Algeria dal TRABUT, in Italia dal CAVARA, e da altri

autori in diverse altre regioni. Anch'io ebbi occasione di constatarne qualche volta la presenza sempre però su acini maturi di uve abbandonate dopo la vendemmia. Si trova specialmente sui *Chasselas* producendo alla superficie degli acini maturi numerose pustoline brunonerastre formate da picnîdii appena emergenti, perforati da un foro rotondo e contenenti stilospore allungate, talora asimmetriche, un poco più grosse al centro, jaline, misuranti 22 × 6 μ. Il micelio è ramificato, settato, jalino e sviluppato nella polpa dell'acino che appena si presenta appassito. Si tratta anche qui di una forma saprofita. Non si ebbero mai a constatare vere infezioni dovute a questo fungo benchè alcuni autori (SPESCHNEW, ecc.) l'abbiano ritenuto come un parassita capace di produrre disseccamento degli acini come il Black-rot, riferendolo colla specie precedente al ciclo biologico della *Guignardia Bidwellii,* mentre con questa specie non à, come dimostrarono numerose esperienze, alcuna relazione.

383. MACROPHOMA PECKIANA (THÜMEN) BERL. et VOGL.

Produce qualche volta sui tralci delle viti delle macchie irregolari, grigio-chiare su cui spiccano punticini neri formati da picnidii erompente-subconici, tappezzati da basidii lunghi e clavati, alla sommità dei quali sonvi stilospore ellittiche, jaline, molto grandi (20-34 × 6-14 μ.).

Come parassita à scarsissima importanza.

b) **Su organi fiorali del grano.**

384. MACROPHOMA HENNEBERGII (KÜHN) BERL. et VOGL.

Questa specie venne trovata dal KÜHN in Germania sugli organi fiorali del grano e da lui riferita al g. *Phoma,* dal FRANK venne poi constatata in Baviera e Turingia, dall'ERIKSSON in Svezia, dal LOPRIORE anche in Italia (1). Si sviluppa su glume, glumette, reste di grano su cui appaiono picnidii sparsi, prima coperti dall'epidermide poi erompenti, rotondati, un po' depressi all'apice, nerastri e contenenti stilospore cilindriche, rette o curve, misuranti 14-18 × 2-2,5 μ., jaline.

Può produrre lievi danni impedendo il normale sviluppo e la maturazione delle cariossidi.

(1) LOPRIORE, in Boll. Not. Agrarie del Minist. di Agric. Ind. e Comm., 1893, XV, n. 14, p. 498.

G. Cicinnobolus Ehrh.

In questo genere non si comprendono specie dannose a vegetali, ma viventi parassiticamente (?) sulle ife conidifere degli *Oidium* su cui sviluppano contornandole come un manicotto, picnidii piccoli, obovati, oblunghi o conici, membranacei, bruno-pallidi o subocracei, contenenti numerose stilospore ovate, continue, jaline, espulse in massa a forma di cirro. Una specie di questo genere designata col nome di *Cicinnobolus Cesatii* De Bary si ritrova frequentemente sui conidiofori dell'*Oidium Tuckeri*, anzi un tempo si credeva che fosse una forma picnidica collegata al ciclo evolutivo del fungo della crittogama della vite, mentre poi il De Bary nel 1870 riuscì a stabilirne l'autonomia ed il parassitismo (cfr. Trattato a pag. 485-486). Questa ed altre specie di *Cicinnobolus* si incontrano di frequente su diverse specie di Erisifacee allo stato di *Oidium*. Il Vuillemin (1) recentemente propugnò l'ipotesi che il *Cicinnobolus Cesatii* forma *Evonymi* Tassi che si sviluppa nell'*Oidium quercinum* possa contribuire alla distruzione di questo, nuocendo al di lui sviluppo; è da osservarsi però che il *Cic. Cesatii* non impedì per nulla il fatale propagarsi dell'*Oidium Tuckeri*.

G. Fusicoccum Corda.

In questo genere i picnidii sono immersi in uno stroma subcutaneo-erompente convesso o conico di consistenza quasi coriacea, nero ed in esso spiccano come delle cavità più o meno grandi ed irregolari tappezzate da brevi pseudobasidii all'estremità dei quali trovansi stilospore fusoidee, continue, jaline, dritte, grandette. Ricorderemo la specie:

385. FUSICOCCUM ABIETINUM (Hartig) Prill. et Delacr. (= *Phoma abietina* R. Hartig).

N. d. malattia. Seccume circolare della scorza dell'abete bianco: *Maladie des branches du Sapin; Einschnürungskrankheit der Tannenzweige.*

Questa malattia venne studiata in Germania dall'Hartig (2) che l'attribuì al parassitismo di una nuova specie di *Phoma*, da lui designata col nome di *Phoma abietina* e che più tardi il Prillieux e

(1) Vuillemin P., in Bull. Soc. Mycol. de France, XXVI, p. 390-393 (1910).
(2) Hartig R., Lehrb. der Baumkrankh., II, 1889, p. 124.

DELACROIX giustamente riportarono al g. *Fusicoccum*. Il parassita colpisce sia il tronco od i rami dei giovani abeti (*Abies pectinata*), sia rami aventi anche 5 centimetri di diametro di piante più vecche ed uccide la scorza a zone circolari per un qualche centimetro di lunghezza. Sopra la zona ammalata il ramo presenta vegetazione stentata: le foglie diventano clorotiche, più tardi rossastre mentre l'estremità del ramo finisce per disseccare.

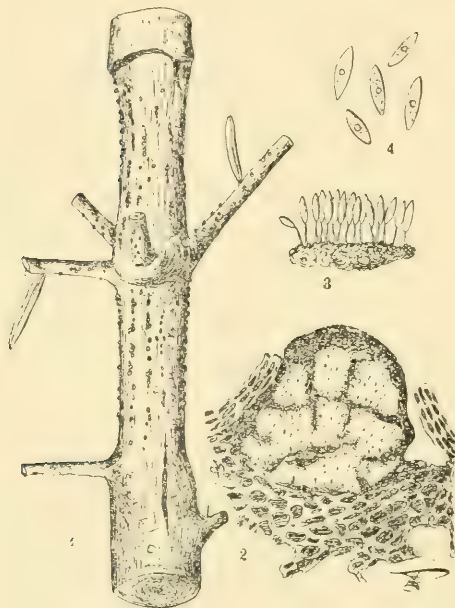


Fig. 160.

Seccume circolare dei rami dell'abete bianco.

1. Porzione di ramo di *Abies* colpito dalla malattia. 2. Sezione di uno stroma pluriloculare di *Fusicoccum Abietinum*. 3. Pseudobasidii e stilospore. 4. Stilospore isolate (1.4 da HARTIG, 2-3 da PRILLIEUX).

La malattia venne anche osservata in Francia dal MER nei Vosgi e recentemente dallo HENRY nelle foreste del Giura e da questi autori riscontrata in alcuni casi piuttosto dannosa (1): l'infezione per opera del fungo sui rami avviene dall'agosto al settembre: la scorza attaccata secca a piccoli tratti ed a zone circolari durante l'inverno, però il ramo vegeta ancora benchè stentatamente al disopra del punto attaccato producendo nel maggio-giugno dei germogli corti e deboli che verso la fine della state presentano le foglie ingiallite, mentre ai limiti della parte necrosata compaiono rigonfiamenti anulari che tendono a limitare la parte morta della scorza da quella ancora sana. Solo nella primavera successiva le foglie già ingiallite prendono una tinta brunorossastra e seccano, mentre pur avviene il disseccamento dell'estre-

(1) Cfr. MER E., in Bullett. Soc. Botan. de France, T. XXXVII, fév. 1890; HENRY E., in Compt. rend. de l'Acad. d. Sc. de Fr., Paris 1907, T. CXLIV, pag. 725.

mità del ramo o del fusto, quando si tratti di giovani piante. Se il ramo è grosso e vigoroso può talora avvenire che la scorza morta si stacchi ed allora il ramo vegeta ancora: se però l'alterazione à invaso anche il cambio, il legno annerisce, dissecca ed il ramo muore.

I tessuti della scorza sono invasi da abbondante micelio ad ife brune, ramificate che non solo uccidono le cellule del periderma e del fellogeno, ma anche gli elementi del libro e del cambio arrivando talora fino al legno. Quando il cambio è attaccato questo non forma più legno, ma verso l'esterno tende a formare come una specie di cercine cicatrizzante alle due estremità della zona alterata. Sulla scorza morta attraverso le fessure del periderma erompono poi dei corpiccioli tubercoliformi neri che sono gli stromi del fungo, di forma subconica (fig. 160:1) presentanti nell'interno diverse lacune o cavità irregolari tappezzate da uno strato di fini e brevi pseudobasidii aventi all'estremità stilospore jaline, continue, fusiformi, misuranti 12-14 × 5-6 μ. (f. 160:2-4). Queste spore germinerebbero facilmente nell'acqua e portate sulla scorza svolgerebbero nell'interno il micelio. HARTIG suppose che questa forma picnidica fosse in relazione con una forma ascofora di un discomicete che il REHM ascrive alla *Dasyscypha caliciformis*, frequente sui rami disseccati della stessa pianta.

Lotta. Fortunatamente la malattia non è in tutte le località molto diffusa e quindi non sempre produce danni gravissimi. La lotta non è facile e si dovrebbe esplicare colla distruzione dei rami infetti che sono d'ordinario quelli più bassi. Quest'operazione deve essere fatta prima dell'emissione delle spore e cioè sul finire dell'estate od in principio d'autunno.

G. Cytosporella SACC.

Caratterizzato dalla presenza di uno stroma a forma di verruca erompente dalla scorza dei rami o superficiale, nero all'esterno, internamente più pallido e pluriloculare. Dentro a queste cavità si trovano poi numerose stilospore globose od ovali, continue, jaline o quasi, per lo più assai minute.

386. CYTOSPORELLA DAMNOSA PETRI.

N. d. malattia. Disseccamento degli apici dei rami di pino.

Questo parassita che produce una malattia molto analoga alla precedente venne riscontrato dal PETRI su rametti di *Pinus Pinaster*

disseccati all'apice in una giovane pineta in quel di Gaeta (1). Anche SCHELLEMBERG in Svizzera avrebbe riscontrato qualcosa di simile riferendolo al parassitismo di una *Cytospora*. La malattia studiata dal PETRI si manifesta col disseccamento degli apici dei rami di pino: nel limite tra la parte sana e quella disseccata è caratteristico un rigonfiamento che gira tutt'attorno al rametto formato da accumulo di resina che trasuda da piccoli cancri bruni e profondi. Queste ulceri si formerebbero in seguito alla tensione della massa resinosa nonchè dei corpi fruttiferi del fungo che si originano profondamente e fanno screpolare la parte superficiale già necrosata. Nella parte sana del rametto non vi è traccia di micelio, questo è invece abbondante nella zona corrispondente al rigonfiamento od alle formazioni cancrenose. Ivi si nota che le cellule dei tessuti corticali sono profondamente alterate, imbrunite ed impregnate di resina ed invase da numerose ife jaline che invadono anche il cambio ed al disotto di esso le tracheidi. Nella profondità del tessuto corticale del micelio si sviluppano concettacoli fruttiferi a parete bruna che più tardi diventano superficiali, erompendo dai tessuti morti: nella cavità dei concettacoli tappezzati da uno strato di filamenti sporiferi brevi e stipati trovansi numerose stilospore jaline, globose od ovali assai piccole (1,5-2,5 μ. di diametro; oppure 3 × 1,5-2). L'infezione avverrebbe probabilmente nei rami attraverso piccole ferite della scorza.

Come per la malattia precedente anche qui si consiglia il taglio dei rametti colpiti a 5-10 centimetri al disotto del caratteristico rigonfiamento.

G. Placosphaeria SACC.

Presenta stromi effusi, neri, spesso velati dall'epidermide, nell'interno più o meno distintamente pluriloculari e contenenti in queste cavità stilospore oblunghe o cilindracee, jaline. Le specie attaccano per lo più cauli o foglie: sono però di scarsa importanza. La

Placosphaeria Onobrychidis SACC.: che produce nella pagina inferiore delle foglie di lupinella e, secondo SCALIA (2), anche della Sulla (*Hedysarum coronarium*) le cui piante rimangono basse e rachitiche, dei *Lathyrus*, delle caratteristiche tacche crostose nere è la forma picnidica del *Rhytisma Onobrychidis* DC. già descritto a pag. 309 del presente Trattato.

(1) PETRI L., in Annales Mycologici, V, Berlin 1907, p. 326-332.
(2) SCALIA G., *Note Patologiche* in Nuova Rassegna, Catania 1899.

G. Cytospora Ehrenb.

Comprende moltissime specie assai frequenti sui rami secchi di diverse piante però ordinariamente a comportamento saprofitario, caratterizzate da stromi più o meno erompenti, conici o verrucosi, internamente forniti di cavità di varia grandezza piene di stilospore piccole, jaline, leggermente curve a forma di C (Allantospore). La

Cytospora rubescens Fr.: che si sviluppa comunemente sui rametti ancora vivi di diverse specie di *Prunus* è la forma picnidica della *Eutypella Prunastri* (Pers.) Sacc,, già descritta a pag. 345 del Trattato.

Sottofam. — *Feosporee.*

G. Sphaeropsis Lév.

Picnidii subcutanei poi erompenti, globosi con ostiolo papilliforme, di consistenza membranacea o carbonacea e di colore bruno-nerastro. Le stilospore sono ovate od oblunghe abbastanza grosse, continue, olivacee o fuliggine, inserite su basidii bacillari. Ricorda il portamento del g. *Macrophoma* da cui si distinguerebbe per le stilospore brune.

387. SPHAEROPSIS MALORUM Peck.

N. della malattia. Ticchiolatura delle foglie, cancro dei rami di melo, ecc.; *Leaf-Spot, Apple-tree Canker.*

Colpisce specialmente il melo e produrrebbe danni piuttosto gravi nell'America del Nord nella forma che colpisce i rami e le foglie. Sui frutti venne constatata anche in Europa da diversi anni, ma ivi le conseguenze sono più lievi: la forma dei rami si sarebbe però manifestata recentemente anche in Francia, segnalatavi la prima volta dal Mangin, studiata poi dal Delacroix (1).

Sui rami la malattia produce dei cancri che ànno qualche analogia con quelli prodotti nei primi stadi di sviluppo dalla *Nectria ditissima.* La scorza dei rami annerisce per un certo tratto, si deprime e poi si screpola irregolarmente. I cancri qui non si sviluppano molto in profondità e non oltrepassano quasi mai la prima zona legnosa.

(1) Delacroix G., in Bull. Soc. Mycol. de France, XIX, 1903, p. 132.

La distruzione della scorza, del parenchima corticale, del libro e del cambio induce però il disseccamento dei rami. Sulle foglie dei meli, secondo le osservazioni di SCOTT e RORER (1) la malattia può apparire dall'epoca della schiusura delle gemme fino ad estate inoltrato e ne determina la precoce caduta. Le foglie si coprono di macchie rotonde od irregolari di color rosso-scuro circondate da un margine un po' rialzato e di color porporino, del diametro di 3-12 millimetri sparse o confluenti in zone più o meno larghe. L'infezione si propagherebbe alle foglie dai rami cancrenosi oppure dai frutti ammalati dell'anno precedente e rimasti attaccati ai rami.

Sui frutti di melo o raramente di pero, il parassita è più comune. In Italia questa forma venne studiata dal BACCARINI fin dal 1890 (2).

Sui frutti di melo o di pero conservati per l'inverno nei magazzini appaiono delle larghe chiazze livide sull'epicarpio: la polpa prenderebbe una consistenza stopposa ed alla superficie dei frutti, in corrispondenza delle macchie comparirebbero poi delle pustoline nere. Non tutti gli autori sono però d'accordo nell'attribuire a questa forma che si sviluppa nelle frutta una vera azione parassitaria: secondo il THÜMEN sarebbe un semplice saprofita, secondo VOGLINO un parassita dell'epicarpio: la polpa non verrebbe alterata da questo fungo, ma piuttosto dal micelio della *Sclerotinia fructigena* che talora si trova consociato.

Gli organi fruttiferi compaiono sulle parti colpite (rami, foglie, frutti) dall'agosto in poi e sono dei picnidii neri, 1-loculari, contenenti stilospore ovate od ellittiche, da prima jaline poi giallicce, quindi fuligginee, continue (eccezionalmente 1-settate), misuranti 25-30 ≈ 10-12 μ. Queste spore germinando a primavera riproducono la malattia.

Lotta. Secondo PADDOCK, SCOTT ed altri autori americani la malattia si combatte bene colla poltiglia bordolese costituita da kg. 0,75 di solfato di rame, kg. 0,75 di calce spenta su 100 litri di acqua. Si debbono fare tre trattamenti: il primo una diecina di giorni dopo la sfioritura, il secondo un mese dopo, il terzo (non sempre necessario) una ventina di giorni dopo il secondo.

Sarebbe pure molto efficace la miscela bollita di calce e di zolfo

(1) SCOTT W. M. et RORER J. B., *Apple Leaf Spot caused by Sphaeropsis malorum* (Un. Stat. Dep. of Agricolt. Bur. of Plant Ind. Bull., 121, V, 1908, pag. 47-54).

(2) BACCARINI P., *Note Patologiche* in Bullett. Soc. Botan. Ital., Firenze 1890, p. 64-70.

già indicata e consigliata per combattere la *Glomerella fructigena* SACC. (cfr. Trattato pag. 368). Contro la forma dei rami si possono applicare le stesse misure di lotta già indicate per la *Nectria ditissima* (cfr. pag. 327). Le scorze disseccate debbono essere raschiate via e bruciate, distrutti i rami morti, raccolti ed eliminati i frutti ammalati per impedire la propagazione del male.

G. Coniothyrium CORDA

Affinissimo al genere precedente da cui però si distingue per i picnidii membranacei, minuti e per le spore globose od ellittiche, continue, fuligginee ed assai piccole. Corrisponderebbe al g. *Phoma*, da cui si differenzia pel colore delle stilospore.

Coniothyrium Diplodiella SACC.: è la forma picnidica della *Metasphaeria Diplodiella* BERLESE già descritta a pag. 414 e che produce la carie bianca o rot bianco degli acini. I picnidii si svolgono sugli acini, raramente sui tralci.

SOTTOFAM. — *Jalodidime*.

G. Actinonema FR.

Caratterizzato da picnidii minuti, ottusi, superficiali, astomi, inseriti su fibrille a disposizione raggiata, formanti macchie epifille, aracnoidee innate nella cuticola. Le stilospore sono tipicamente oblunghe, jaline ed 1-settate.

388. ACTINONEMA ROSAE (LIB.) FRIES (*Asteroma rosae* LIB.).

N. d. malattia. Ticchiolatura delle foglie delle rose: *Rosen-Asteroma*.

Produce sulle foglie di alcune qualità di rose coltivate (per esempio delle varietà *Belle Augerine*, *Triomphe d'Alençon*, *Abel Grant*, *Rosa Borboniana* var. *Triomphe d'Anger*, ecc.) delle caratteristiche macchie sulla pagina superiore, grandi, subrotonde di color grigio-violaceo a struttura minutamente fibrillare, con fibrille raggianti verso la periferia dendroideo-ramose, sulle quali macchie sono disposte talora in serie concentriche numerosi e piccoli corpiccioli neri che sono i picnidii nell'interno dei quali si trovano numerose stilospore jaline, bicellulari, assai ristrette al setto e misuranti 15-20 × 5-6 μ. La forma incompleta dei picnidii à indotto alcuni autori forse giustamente ad interpretarli piuttosto come acervoli e quindi a riferire la specie al

gruppo dei Melanconiacei, distinta però dal SACCARDO dalla *Marssonia Rosae* (LIB.) BR. e CAV. che si sviluppa pure sulle stesse qualità di rose e che presenta macchie quasi simili sulle foglie.

Secondo le osservazioni fatte dal FRANK (1) queste stilospore germinano nell'acqua dopo 24 ore e producono infezione attraverso la cuticola delle foglie di rosa sviluppandosi il micelio al disotto della cuticola stessa ed irradiando attorno al punto d'infezione in modo da formare le caratteristiche macchie a struttura fibroso-raggiata. Alcune ife però riescono a passare anche attraverso le cellule epidermiche nel palizzata ed allora avviene disorganizzazione dei contenuti cellulari: le cellule imbruniscono e le foglie disseccano. Sulla parte superiore delle chiazze il micelio costituisce poi i picnidii.

La malattia può compromettere talora, benchè non sempre gravemente, la vegetazione o la fioritura delle rose.

Conviene staccare e distruggere le foglie colpite ed adottare come misura preventiva per le rose più danneggiate la poltiglia bordolese a tenui dosi (0,5 per cento) oppure una poltiglia formata da kg. 0,5 di solfato di rame, 0,5 di solfato di ferro, 0,5 di calce, 120 grammi di sale d'ammonio in 100 litri d'acqua.

G. Ascochyta LIB.

Comprende specie tipicamente parassite viventi su foglie, cauli o frutti e producenti su tali organi verdi prima delle decolorazioni poi delle macchie per lo più caratteristiche. Su tali macchie appaiono poi i picnidii, minuti, globoso-lenticolari, perforati, membranacei, contenenti stilospore ovate od oblunghe 1-settate, jaline o pallidamente giallognole. Le specie parassite più interessanti sono le seguenti:

389. ASCOCHYTA PISI LIB.

N. d. malattia. Antracnosi del pisello, seccume, nebbia del pisello, del fagiolo, della fava, rabbia del cece; *Antracnose du Pois; Blighting of field and garden peas.*

È una malattia antichissima: pare fosse già conosciuta dai romani e dai greci antichi: è diffusa in tutta Europa e produce pure danni talora molto significanti alle coltivazioni ortensi nell'America del Nord.

Colpisce le foglie, i fusti ed i legumi del Pisello (*Pisum sativum*), del fagiolo (*Phaseolus vulgaris*), del cece (*Cicer arietinum*) e di alcune

(1) FRANK A. B., *Ueber das Rosen-Asteroma* (Rosen Jahrbuch., I, 1883, 196).

specie del g. *Vicia*. In Sicilia, secondo le osservazioni di Scalia (1) riuscirebbe talora anche molto dannoso alle fave. Le foglie ed i fusti colpiti seccano, i legumi vengono deformati: ne sono specialmente colpiti quelli teneri, carnosi, mangerecci: nel pisello, per esempio, la varietà detta *Táccola* o pisello mangiatutto.

Caratteri esterni della malattia. Sui diversi organi colpiti la malattia si appalesa con macchie di centimetri 0,2-1 di diametro, sparse o confluenti talora da ricoprire una superficie abbastanza grande della foglia o del legume, da prima rotondate, poi anche irregolari, incavate nel mezzo più o meno profondamente (nei frutti), più o meno distintamente zonate (nelle foglie), di color giallo-bruno, con un margine alquanto rialzato di color bruno più scuro (fig. 161 : 1-2). Le *foglie* colpite presentano qua e là macchie di seccherеccio, larghe, spesso confluenti, distintamente zonate che verso il centro si perforano, di modo che le foglie rimangono bucherellate ed infine ridotte a brandelli. Sugli *steli* le macchie sono spesso isolate, allungate, un poco più approfondite causa la corrosione e depressione dei tessuti, pure zonate e dello stesso colore che nelle foglie. La presenza di tali macchie sugli steli causa il disseccamento parziale della pianta, in questa forma la malattia è molto grave specie sul *cece* su cui avviene spesso questo fatto, come io stesso ò avuto occasione di constatare più volte su tali piante affette dalla *Rabbia* e talora anche, benchè più raramente, sul pisello.



Fig. 161.
Antracnosi del pisello.

1. Legume di pisello colpito dalla malattia. 2. Stipole colle macchie prodotte dal parassita. 3. Picnidio di *Ascochyta Pisi* sezionato longit. 4. Stilospore. (tutte originali).

---

(1) Scalia G., *Note Patologiche* in Nuova Rassegna. Catania 1899.

Sui legumi del pisello è assai più frequente: ivi le macchie sono anche più nette, spesso isolate e subcircolari, molto depresse, approfondandosi nel meso- e nell'endocarpio ed arrivando a corrodere talora perfino i semi contenuti al disotto. Anche sui legumi del fagiolo si può constatare lo stesso fatto, però bisogna notare che su di essi si riscontra assai di frequente una malattia del tutto simile a questa pei caratteri esterni, ma che è prodotta da un altro parassita di cui diremo più oltre: il *Colletotrichum Lindemuthianum,* il vero produttore dell'antracnosi dei legumi di fagiolo. Sui legumi della fava pure appaiono macchie grandi (1-1,5 centimetri) non confluenti e depresse fino ai semi: però su questa pianta l'alterazione è meno frequente, almeno al settentrione. Anche sui legumi del *cece* appaiono le stesse macchie: per essere però la loro parete più sottile le macchie sono meno infossate e più distintamente zonate.

Sulle macchie delle foglie, dei fusti, dei legumi appaiono poi verso il centro dei corpiccioli piccoli, non molto numerosi, brunicci che si ricoprono poi dopo le pioggie di una sostanza mucilagginosa giallo-rosea, formata dalla massa di spore che erompe da tali corpiccioli che sono gli organi di riproduzione del parassita.

Caratteri microscopici delle alterazioni e del parassita. Il micelio del fungo invade il mesofillo nelle foglie, specialmente il parenchima corticale nei fusti, nei frutti si insinua nei tessuti del mesocarpio e dell'endocarpio, qualche volta le ife invadono i sottostanti semi. Le cellule invase imbruniscono, da prima, secondo il VOGLINO (1) aumenterebbero di volume, poscia si effettua diminuzione di turgore per cui nei punti colpiti i tessuti appaiono depressi e come corrosi. Verso il centro delle tacche appaiono poi i corpi fruttiferi del fungo in forma di picnidii sferici, bruni, ostiolati, un po' prominenti che espellono a maturità come un cirro rosso-giallastro e gelatinoso formato da una massa di stilospore allungate o cilindriche, ottuse alle estremità dritte o leggermente curve, 1 settate, più o meno ristrette al setto, fornite di goccioline rifrangenti, jaline, misuranti in media $14\text{-}16 \times 4\text{-}6\ \mu$. (fig. 161: 3-4). Per il numero grandissimo di stilospore che erompono all'esterno si formano poi verso il centro delle tacche e sopra i picnidii delle masse giallastre, viscose quando il tempo è umido distinguibili ad occhio nudo e che gli insetti possono disseminare provocando infezioni su organi sani. Le stilospore germinano facilmente nell'acqua

(1) VOGLINO P., *I funghi più dannosi alle piante coltivate; Seccume o nebbia del pisello e del fagiolo*, Torino, F. Casanova, 1894.

o nell'umidità a temperatura di 18° - 20° C. dopo pochi giorni. Il promicelio corrode la cuticola degli organi erbacei e penetra nell'interno: dopo circa 25 giorni dall'epoca dell'infezione si possono sviluppare le nuove pustoline fruttifere.

Pare che le stilospore conservino la proprietà germinativa anche durante l'inverno: la propagazione della malattia secondo alcuni autori potrebbe effettuarsi anche pei semi i quali, se infetti, darebbero, quando non sia danneggiato l'embrione, poichè allora non germinano, piante ammalate che rimangono piccole, nane, infruttifere e servono poi a diffondere la malattia alle vicine piante sane.

Mezzi di lotta. Secondo BLIN (1) questa malattia assai dannosa anche in Francia si combatte efficacemente con poltiglia bordolese all'1,5-2 per cento da applicarsi sulle piante ancora assai giovani, cioe 15-20 giorni appena dopo la loro germinazione. Si potrebbero poi fare ancora a distanza di una quindicina di giorni l'uno dall'altro altri due trattamenti. Anche soluzioni di acetato di rame al $^1/_2$ per cento darebbero buoni risultati. Come misure profilattiche conviene poi sempre sradicare le piante infette o distruggere gli organi colpiti: i semi attaccati debbono essere scartati nella semina.

390. ASCOCHYTA HORTORUM (SPEG.) SMITH C. A.

N. d. malattia. Vajolo della Melanzana.

Colpisce specialmente le foglie ed i frutti della Melanzana (*Solanum Melongena*), ma talora si ritrova anche sui frutti dei peperoni (*Capsicum sp.*) e più raramente sulle foglie di altre Solanacee (*S. Lycopersicum, Physalis Alkekengi*, ecc.). Il parassita scoperto fin dal 1881 nel Veneto venne dallo SPEGAZZINI riferito al g. *Phyllosticta* (*Ph. hortorum* SPEG.), più tardi lo SMITH C. A. ritrovandolo dannoso negli Stati Uniti d'America ne definiva meglio la posizione sistematica riportandolo al g. *Ascochyta*. In Piemonte venne segnalato dannoso negli orti fin dal 1904 e si diffuse specialmente nell'autunno del 1907 come ne riferisce in un accurato studio il prof. VOGLINO (2).

Caratteri della malattia e del parassita. La malattia si presenta da prima con macchie circolari, olivaceo-fuligginee del diametro di 2-8 millimetri poi grigio-brune, ellittiche a margine sinuoso e nerastro.

(1) BLIN H., *L'Anthracnose du Haricot et du Pois* (Rev. horticole, 1906, pag. 335).

(2) VOGLINO P., *Intorno ad un parassita dannoso al Solanum Melongena* (Malpighia XXI, 1907, p. 353-363).

lunghe fino a tre centimetri e larghe da uno a tre, estese tanto talora da occupare gran parte del lembo. Le tacche disseccando si perforano così che le foglie colpite appaiono tutte bucherellate o ridotte a brandelli.

Sui frutti appaiono piccole macchie circolari od ellittiche, brune, che poi si estendono formando specie di cancri di color fuligginoso, screpolati, che mostrano i tessuti più interni allo scoperto. L'alterazione può invadere tutto il frutto. La malattia non si diffonde solo sui frutti che sono nella pianta, ma anche su quelli staccati e deposti nelle ceste per essere portati sul mercato. Sui frutti dei peperoni appare talora con intensità durante gli autunni umidi o piovosi. I frutti ancora giovani ingialliscono e cadono perchè si determina una specie di marciume in corrispondenza del peduncolo e del calice.

Nei tessuti colpiti si sviluppa il micelio sotto forma di ife jaline, sinuose, ramificate, di calibro diverso, da 4-12 μ.: alla superficie delle macchie fogliari o dei frutti della Melanzana o sul calice dei peperoni si formano picnidii neri, sporgenti, sferoidali, spesso numerosissimi che contengono nell'interno stilospore ellittiche, da prima continue poi 1-settate, diritte od alquanto curve, misuranti 10-16 × 4-5 μ., jaline.

Lotta. Secondo VOGLINO si combatterebbe bene la malattia con irrorazioni di poltiglia bordolese all'1 per cento.

391. ASCOCHYTA POPULORUM (SACC. et ROUM.) VOGLINO (*Phyllosticta Populorum* SACC. et ROUM.).

N. d. malattia. Seccume delle foglie del pioppo Canadense.

È un parassita comunissimo delle foglie del pioppo Canadense e più volte riscontrato dal VOGLINO nelle estese colture e nei vivai di questa pianta nel Piemonte (1).

Sulle foglie produce macchie grigiastre o fuliggineee, circolari, di 3-5 millimetri di diametro, più pallide col disseccamento che appaiono particolarmente verso il finire dell'estate, dopo lunghe pioggie. Tali macchie sono spesso confluenti sì da occupare gran parte del lembo che, specialmente nella pagina superiore, acquista colorazione ocraceo-fuligginosa. Più tardi le foglie appaiono in corrispondenza delle macchie bucherellate o corrose. Nelle piante a dimora le foglie

(1) VOGLINO P., *I nemici del Pioppo Canadense* (Annali della R. Accad. di Agricolt. di Torino, vol. LII, 1910).

colpite sono specialmente quelle dei rami più bassi, nelle piante di 2-3 anni dei vivai, talora tutte le foglie di tutti i rami ne sono colpite.

Il micelio del fungo che si svolge nel mesofillo è formato da ife jaline e settate: verso la pagina superiore appaiono poi in corrispondenza delle macchie dei piccoli picnidii sollevanti l'epidermide che poi viene rotta, di color bruno. Nella cavità del picnidio trovansi stilospore jaline per lungo tempo continue, coi caratteri quindi di una *Phyllosticta,* più tardi diventano 1-settate, leggermente ristrette al setto, misurando 8-14 $\times$ 3-4,5 μ. Le stilospore germinano facilmente ed il promicelio infetta le foglie. Lo sviluppo del fungo è collegato a forte umidità dell'ambiente consociata a temperatura non molto elevata ($+8^0 + 12^0$ C.) quindi la malattia si appalesa abitualmente nell'autunno producendo però danni limitati poichè anticipa di poco la caduta delle foglie.

Cure. Si potrebbero fare nel mese di agosto sulle piante dei vivai irrorazioni di poltiglia bordolese all'1 per cento. Converrebbe anche raccogliere e distruggere le foglie ammalate cadute al suolo.

G. **Diplodina** West.

Affine al precedente: però le specie sono per lo più rami-caulicole e sono caratterizzate da picnidii subcutanei od erompenti, globoso-papillati, atri, glabrescenti. Le stilospore sono ellittico-oblunghe, 1-settate, jaline.

392. DIPLODINA CASTANEAE Prillieux et Delacroix.

N. d. malattia. Cancro dei rami di castagno; ***Le Javart des Châtaigniers.***

È dannosa in alcune località della Francia, specialmente nella Loira inferiore ed attacca i rami dei castagni tenuti a ceppaia che vengono adoperati per la fabbricazione di cerchi di legno o per utilizzarne le pertiche. Il fungo è pur stato trovato in Italia, ma non si ànno notizie di danni che abbia potuto produrre.

Sulla scorza dei giovani getti appaiono tacche allungate, molto appariscenti, sviluppate in diversi punti ed a breve altezza dal piede. Ivi la scorza è bruna, depressa, si secca e screpola in placche che si distaccano di modo che il legno appare poi denudato (fig. 162:1). Anche questo può essere alterato ed allora i piantoni diventano inutilizzabili. I cancri che si formano sui rami assomigliano alquanto a quelli prodotti dalla *Nectria ditissima* sui meli. La vegetazione dei rami colpiti è stentata

e questi possono seccare entro 7-8 anni. Il taglio di tali castagneti, come constatarono il PRILLIEUX ed il DELACROIX (1) che si occuparono della malattia nota in quelle regioni della Francia col nome di *Javart*, perde 1/3 od anche più del suo valore poichè i rami non possono più essere utilizzati per la fabbricazione dei cerchi.

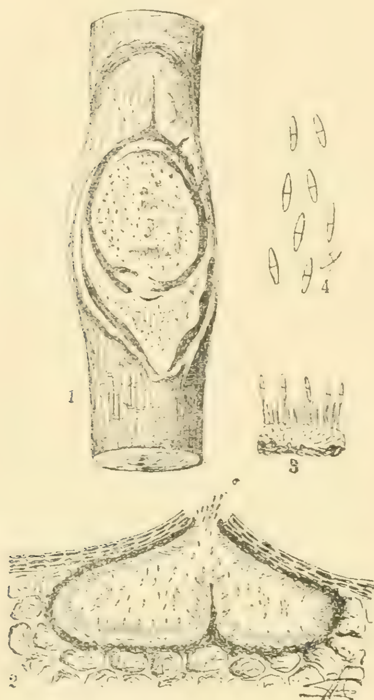


Fig. 162.
Cancro del castagno.

1. Ramo di castagno affetto dalla malattia. 2. Sezione di picnidio di *Diplodina Castaneae.* 3. Strato di pseudobasidii. 4. Stilospore (tutte da PRILLIEUX).

Sui punti ammalati della scorza appaiono poi pustoline nere, prominenti, subcutaneo-erompenti, internamente uniloculari od anche irregolarmente e poco distintamente pluriloculari, con cavità tappezzate da basidii e presentanti su essi stilospore fusoidee, jaline, 1-settate, misuranti 6-7 ≈ 1-1,5 μ. (fig. 162:2-4).

Lotta. Conviene tagliare e bruciare i rami infetti per impedire la propagazione della malattia.

393. DIPLODINA PARASITICA (R. HARTIG) PRILLIEUX (= *Septoria parasitica* HARTIG; *Ascochyta piniperda* LIND.).

N. d. malattia. Seccume dei germogli dell'abete; *Maladie des jeunes pousses de l'Épicea.*

Questa malattia venne studiata dall'HARTIG (2) in Germania e da questo autore riferita al parassitismo di una *Septoria* (*S. parasitica*). Sarebbe frequente e dannosa nei vivai di giovani abeti (di 2-3 anni), ma colpirebbe talora anche gli alberi più vecchi.

La malattia appare in maggio, quando i nuovi germogli sono ancora teneri: quelli colpiti si presentano verdi all'apice, ma perdono

(1) PRILLIEUX et DELACROIX, *Le Javart: maladie des Châtaigniers* (Bullett. de la Soc. Mycol. de Fr., T. IX, p. 275) (1893).

(2) HARTIG R., *Eine krankh. der Fichtentriebe* (Zeitschf. für Forst. und Jagdw., XXII, 1890).

le foglie alla base o verso la metà. Il germoglio così colpito pende verso terra ed a poco a poco si spoglia anche delle foglie superiori. L'inizio della malattia si effettua per lo più alla base del germoglio ov'erano le squame della gemma tra cui il germoglio stesso è sorto. La malattia ben si distingue dal seccume dei germogli per effetto del gelo: in questo caso il germoglio secca tutto contemporaneamente, mentre nel primo caso progressivamente.

Il micelio si trova abbondante alla base del germoglio ed il suo sviluppo determina il cambiamento di direzione del germoglio stesso. Sui rametti morti nell'estate ed alla base dei germogli stessi nonchè sulle foglie morte che non si sono staccate appaiono poi i picnidii in forma di corpiccioli neri che erompono all'esterno: essi sono uni- o pluriloculari, colle cavità rivestite internamente di pseudobasidii acuminati sostenenti stilospore jaline, fusiformi, 1-settate, misuranti 13-15 μ. di lunghezza.

L'infezione per opera di queste stilospore avviene nel maggio della successiva primavera, epoca in cui sono mature sui germogli secchi dell'anno precedente. Hartig à dimostrato il potere parassitario di questo fungo riproducendo a mezzo di infezioni artificialmente la malattia.

I **mezzi di lotta** consistono nella soppressione dei germogli colpiti, prima della comparsa dei picnidii.

Sottofam. — *Feodidimee.*

G. Diplodia Fr.

Molto affine al precedente genere per aspetto dei picnidii che sono subcutaneo-erompenti, subcarbonacei, atri, tipicamente papillati, perforati e tappezzati internamente da pseudobasidii bacillari, semplici, jalini. Se ne differisce però per le stilospore fosche, 1-settate, ovate, oblunghe od ellittiche. Comprende moltissime specie la maggior parte ramicole, saprofite o parassite di poco interesse. Meritano appena di essere menzionate le seguenti che si possono ritrovare sui rametti di piante da frutta.

394. DIPLODIA PRUNI Fuck. Si sviluppa sui rametti del susino (*Prunus domestica*) e dell'albicocco (*Pr. Armeniaca*) formando dei piccoli picnidii aggregati, erompenti dall'epidermide, globosi, papillati, nerastri, in cui si trovano stilospore allungate, fosche, 1-settate (18-22 × 8-10 μ.). Pochissimo dannosa.

395. DIPLODIA CERASORUM Fuck. Sui rametti di ciliegio. I picnidii sono grandetti, neri, per lo più ricoperti dalla scorza e contengono stilospore brune, ora continue, ora bicellulari (24-25 × 12 μ.).
Anche questa specie à poca importanza pratica.

396. DIPLODIA PERSICAE Sacc. Sui rametti del pesco. I picnidii sono erompenti, globulosi, papillati, neri: le stilospore oblunghe, bicellulari, fuligginee (18-20 × 8 μ.). Poco interessante.

G. **Rhynchodiplodia** Briosi e Farn.

Si distingue dal precedente per i picnidii forniti di rostro allungato e pelosi. Le stilospore sono oblunghe, 1-settate, di color castagno.

397. RHYNCHODIPLODIA CITRI Briosi e Farneti.

N. della malattia. Ruggine bianca dei limoni; *Weissen Schorf der Limonen.*

In Sicilia fin dal 1899 gli agrumicoltori specialmente delle provincie di Messina, Siracusa e Palermo ebbero occasione di constatare la diffusione di una grave malattia dei limoni colà designata col nome di *Ruggine bianca.* Si diffuse poi negli anni successivi provocando danni sempre più intensi, comparve anche nel continente in provincia di Reggio Calabria ed anche sarebbe stata osservata in Liguria però raramente e senza che quivi abbia apportato danni apprezzabili. Intorno alle cause di questa malattia i pareri dei patologi sono tuttora discordi: Cavara e Mollica (1) che la studiarono in Sicilia l'attribuirono al parassitismo di un acaro rinvenuto sui frutti ammalati il *Tenuipalpus cuneatus,* il Leonardi la crede dovuta all'azione di un fisapode: l'*Heliothrips hemorrhoidalis,* secondo gli studi recenti del Briosi e Farneti si dovrebbe riferire invece ad un fungo assai polimorfo che designano come specie nuova: la *Rhynchodiplodia Citri* Br. e Far. (2). In attesa che nuovi studi confermino la vera causa della malattia, ne descriveremo qui brevemente i caratteri esterni, con un cenno al fungo, che secondo questi ultimi autori, si dovrebbe ritenere come la causa esclusiva del male.

(1) Cavara F. e Mollica N., *Intorno alla ruggine bianca dei limoni* (in Atti Accad. Gioenia di Sc. Natur., Catania, 4, vol. XVII).

(2) Briosi G. e Farneti R., in Atti Istit. Bot. di Pavia, nuova serie, volume VIII e X (1907), p. 1.

Caratteri esterni della ruggine bianca. La malattia colpisce specialmente i frutti, ma attacca anche le foglie ed i rami di 2-3 anni dei limoni. Sulla buccia dei *frutti* giovani si manifesta con chiazze cenerognole o grigio-verdiccie, irregolari, confluenti, formate come da piccole croste forforacee, disquamantisi. Talora le macchie interessano un sol punto della buccia, altre volte si diffondono a quasi tutto l'epicarpio. In certi casi lo strato crostoso può assumere anche un colore grigio-gialliccio. Sui frutti maturi si manifesta come una patina bianco-cenerognola, a lucentezza micacea, screpolata superficialmente per fessure che incontrandosi limitano delle areole subpoliedriche. I frutti colpiti rimangono deturpati, duri, con buccia coriacea e diventano inutilizzabili (fig. 163 : 1).

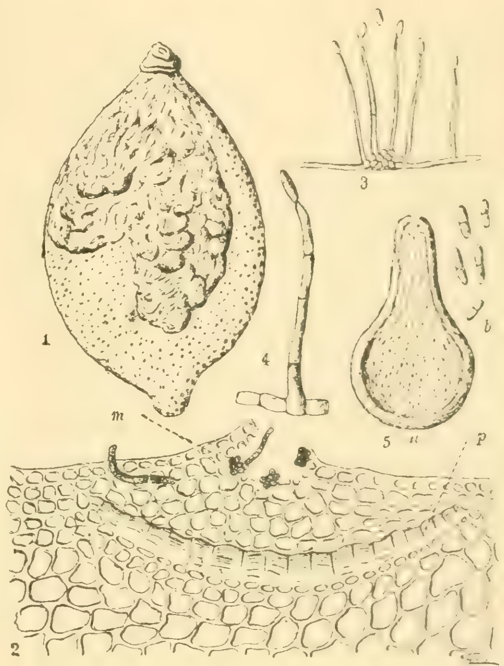


Fig. 163.

Ruggine bianca dei limoni.

1. Aspetto di un giovane frutto di limone colpito dalla malattia. 2. Sezione attraverso un cancro prodotto dal parassita: m = micelio della *Rhynchodiplodia Citri*, p formazione del periderma che circoscrive l'infezione. 3. Forma conidica del fungo (*Ovularia Citri*). 4. Altra forma conidica [illegible] *Citri*. 5. Forma picnidica *Rhynchodiplodia*: a peritecio sezionato longit., b stilospore (tutte sec. Briosi e Farneti).

I *rami* colpiti si presentano più poveri di foglie e qua e là ricoperti da una patina più continua che quella dei frutti e dell'aspetto di uno strato denso di vernice bianco-cenerina molto evidente e staccantesi nettamente dai circostanti tessuti sani e verdi.

Sulle *foglie* le macchie sono più o meno estese ed irregolari, non marginate, bianchiccie o giallognole, poi brune, ipofille: a queste macchie si contrappongono sulla pagina superiore tacche decolorate, gialle, clorotiche. Sulle macchie bianche più tardi appaiono areole bruniccie che si allargano e confluiscono comunicando alle foglie un colore

bruno-tabacco. Le foglie diventano poi bollose alla pagina superiore e disseccano.

Caratteri microscopici della malattia e del parassita (secondo Briosi e Farneti). Sotto l'influenza del micelio del fungo da prima le pareti cellulari del parenchima ipodermico della buccia si lignificano parzialmente, più tardi si effettuano processi di suberificazione. Il plasma cellulare si altera, imbrunisce, si disorganizza e muore. Nei tessuti sani sottostanti si formerebbe uno strato di periderma protettore che impedisce che la malattia si approfondi e si estenda (fig. 163:2).

Il parassita trovato da Briosi e Farneti sulle tacche sarebbe assai polimorfo. Alla superficie delle tacche crostiformi e nelle screpolature si rinvengono ife miceliche di diverso calibro ora abbastanza grosse, brune, settate, da cui si elevano conidiofori pure bruni e settati, cespugliosi, portanti verso l'estremità conidii ellittici, bruni, continui o bicellulari (5-11 × 4 μ.), ora esilissime, jaline, raramente settate con conidiofori brevi, jalini, semplici portanti all'apice conidii piccoli, jalini, continui, ellittici, misuranti 6 × 3-4 μ. Alla prima forma conidica diedero il nome di *Cladosporium Citri*, alla seconda di *Ovularia Citri*. Queste forme assoggettate a colture diedero luogo ancora ad altre forme conidiche (*Pseudofumago Citri, Hormodendron Citri, Haplaria Citri*) e ad una forma picnidica che gli autori designano come *Rhynchodiplodia Citri* costituita da picnidii piriformi, forniti di rostro ostiolare dritto o curvo, più o meno rivestiti di peli flessuosi e fuligginei. Nell'interno contengono stilospore prima jaline, poi brune e bicellulari, oblungo-ellittiche, misuranti 7,5-9 × 3-3,5 μ. (fig. 163:3-5). Gli autori sarebbero riusciti con prove di inoculazione a riprodurre artificialmente la malattia su piante sane.

Mezzi di lotta. Tra le diverse miscele anticrittogamiche sperimentate da Briosi e Farneti allo scopo di trovare un rimedio adatto contro la ruggine bianca dei limoni essi avrebbero ottenuto specialmente buoni risultati dall'applicazione:

1.° Dell'*acqua celeste* preparata con un kg. di solfato di rame, 1,5 litri di ammoniaca su 100 litri di acqua.

2.° Della *poltiglia zuccherata* preparata sciogliendo kg. 2 di calce viva in 85 litri di acqua, ed a parte kg. 2 di melassa commerciale in 10 litri di acqua, mescolando le due soluzioni poi aggiungendo kg. 2 di solfato di rame sciolto in 10 litri di acqua.

3.° Del *miscuglio di carbonato di rame e carbonato di ammoniaca* preparato mescolando in polvere grammi 150 di carbonato di rame con 500 grammi di carbonato di ammonio ed impastando le due so

stanze con 1-2 litri di acqua, diluendo quindi con acqua fino ad ottenere 225 litri di soluzione che non deve essere subito adoperata, ma lasciata un po' di tempo in riposo.

Come misura profilattica conviene inoltre sempre raccogliere e distruggere gli organi (specialmente i frutti) colpiti dalla ruggine bianca e potare energicamente i rami infetti.

SOTTOFAM. — *Fragmosporee.*

G. Hendersonia BERK.

Picnidii subcutaneo-erompenti o subsuperficiali, globoso-papillati o depressi, membranacei o subcarbonacei, neri. Il carattere distintivo sta nelle stilospore che sono oblunghe o fusoidee, 2-plurisettate trasversalmente, olivacee o fuliggince. Comprende molte specie per lo più saprofite dei rami secchi. Sui sarmenti della vite si può incontrare talora con una certa frequenza la specie:

398. HENDERSONIA SARMENTORUM WEST. che però vive anche sui rami di altre piante e produce piccole pustoline sollevanti la scorza, numerose, brune, formate da picnidii un po' depressi, perforati in cui sono stilospore ellittiche, brune, trisettate, misuranti 10-12 × 4-5 μ. Non si può considerare come una forma parassita poichè si trova sulla scorza dei rami annuali languenti o secchi per altre cause.

SOTTOFAM. — *Scolecosporee.*

G. Septoria FR.

Comprende moltissime specie a comportamento per lo più parassitario, tipicamente foglicole, producenti d'ordinario, come nel genere *Phyllosticta,* decolorazioni o macchie fogliari su cui si svolgono picnidii minuti, subcuticolari, globoso-lenticolari, distintamente perforati, lassamente membranacei di color giallo-bruno o bruno-pallido. Le stilospore sono vermicolari o filiformi (scolecospore), plurisettate o pluriguttulate, jaline, inserite su pseudobasidii brevissimi o quasi nulli. Accenneremo solo alle specie principali e più dannose che si svolgono sulle foglie delle più comuni piante coltivate.

1) **Specie parassite su foglie od organi erbacei di Monocotiledoni.**

399. SEPTORIA TRITICI DESM.

N. d. malattia. Seccume delle foglie del grano: *La Nuile des Céréales.*

È un parassita frequentissimo delle foglie del grano diffuso specialmente in Francia, in Italia e nell'Inghilterra. Non produce che raramente danni serii, tuttavia il CAVARA nel 1893 ebbe occasione di constatarne danni abbastanza sensibili nell'Italia superiore (1). Si sviluppa in primavera specialmente quando la stagione decorre fredda ed umida ed attacca specialmente le foglie inferiori, più vicine a terra che fa seccare. Non di rado è consociato alla *Puccinia dispersa*. Sulle foglie produce tanto alla pagina superiore che alla inferiore, ma specialmente su questa, delle piccole tacche, prima giallognole poi rossastre e finalmente biancastre: queste tacche sono più o meno allungate nel senso delle nervature e su di esse spiccano piccoli punticini neri, numerosi che sono i picnidii, immersi nell'epidermide. Osservati al microscopio essi sono globoso depressi, membranacei, di color bruno-chiaro, distintamente pertugiati e contengono moltissime stilospore lineari, jaline, curve o flessuose, distintamente settate (cfr. fig. 85:3 a pag. 420 del Trattato) e misuranti 60-65 × 3,5 5 μ. JANCZEWSKY à osservato che queste stilospore germinando si allungano, si settano di più e presentano lateralmente conidii secondarii pure filiformi. Consociata a questa forma picnidica si trova spesso una forma ascofora riferibile alla *Leptosphaeria Tritici* PASS. tra i Pirenomiceti: però il JANCZEWSKY non riuscì a scoprire rapporti genetici tra le due forme. A quanto sembra la *Leptosphaeria Tritici* si riattaccherebbe piuttosto al ciclo biologico della *Septoria graminum* DESM.

Mezzi di lotta. Non sempre necessari. Del resto non si ànno mezzi di lotta diretti. Indirettamente si combattono queste ed altre malattie del grano con opportuni lavori di drenaggio per liberare il suolo dalla soverchia umidità e seminando il grano a macchina in fila per favorire meglio l'aerazione e l'illuminazione delle piante.

400. SEPTORIA GRAMINUM DESM.

N. d. malattia. Seccume od imbrunimento delle foglie delle graminacee; *La Nuile des Céréales; Schwarzfleckigheit der Weizenblätter*.

Questa specie si sviluppa sulle foglie di molte graminacee coltivate o spontanee (grano, avena, panico, *Bromus* sp., *Brachypodium* sp. ecc.). Produce alterazioni assai affini a quelle della specie precedente. Le macchie fogliari sono ellittiche o rotonde, sparse o confluenti, bianchiccie, gialle o rossastre, marginate di bruno. Su queste macchie spiccano striscie brune di piccolissimi corpiccioli che sono i

(1) CAVARA FR., in Zeitschr. f. Pflanzenkr., III. 1893.

picnidii, qualche volta sparsi anche irregolarmente in punti della lamina non distintamente decolorata. Le foglie così colpite finiscono per imbrunire e dissecare. I picnidii sono qui ordinariamente ipofilli, più piccoli di quelli della specie precedente e contengono stilospore più sottili, un po' ingrossate ad una estremità ed esilissime all'altra, misuranti 55-75 × 1-1,3 μ. ed indistintamente settate. Perciò la specie è nettamente distinta dalla precedente. Esperienze di infezione eseguite dal Krüger (1) e dal Mangin (2) che à osservato la penetrazione del promicelio derivato dalle stilospore germinanti nella cuticola ànno dimostrato che si tratta veramente di una specie parassita. Secondo le osservazioni del Frank e le esperienze del Voglino (3) che nel 1903 constatava un largo sviluppo del parassita nel Piemonte, la specie sarebbe in relazione metagenetica colla *Leptosphaeria Tritici* Pass. già descritta (cfr. Trattato pag. 419).

401. SEPTORIA GLUMARUM Pass.

N. d. malattia. Imbrunimento delle spighe.

Si sviluppa meno frequentemente sulle foglie e sui culmi, per lo più invece sulle glume, glumette, reste, rachide delle spighe del grano senza che determini in generale danni gravi. Il Voglino però (4) ne constatò uno sviluppo intenso in Piemonte verso la fine della primavera nel 1903 dopo un lungo periodo di pioggie e di freddi anormali.

Le glume e le glumette diventano in parte o totalmente di colore bruno-ocraceo poscia fuligginose: ed anche lungo la rachide e sulla parte superiore del culmo si può notare un caratteristico imbrunimento. Le cariossidi rimangono piccole e floscie e seccano senza aver raggiunto lo sviluppo completo. Sugli organi colpiti appaiono minuti picnidii disposti in serie lineari, neri, contenenti stilospore vermicolari, rette o curve, trisettate, jaline, guttulate, misuranti 20-25 × 3 μ. Il Voglino avrebbe trovato rapporti genetici tra questa forma picnidica ed una forma ascofora riferita ai Pirenomiceti sferiacei: la *Sphaerella exitialis* Mor.

Secondo il Voglino lo sviluppo del fungo sarebbe agevolato da un eccesso di azoto nitrico nel terreno che altererebbe la funzione

(1) Krüger F., in Bericht. d. Deutsch. Botan. Gesellsch., XIII, 1895, p. 137.

(2) Mangin L., in Bullet. de la Soc. Mycol. de Fr., XV, 1899, p. 108.

(3) Voglino P., *Ricerche intorno allo sviluppo ed al parassitismo della Septoria graminum e S. glumarum* (in Atti R. Acc. di Agric. di Torino, XLVII) (1904), p. 1-26 (extr.).

(4) Voglino P., op. cit.

protettrice delle glumette che invece di diventar rigide per sviluppo di tessuti meccanici, rimangono tenere e verdi e quindi più facilmente colpite dal fungo. I composti fosfatici invece agevolando la formazione dei tessuti meccanici ostacolerebbero lo sviluppo della malattia.

La varietà di grano più colpita sarebbe la varietà *nostrale,* le varietà *Noè* e *petaniello* resisterebbero maggiormente.

Mezzi di lotta. Sono esclusivamente di indole colturale: consistono nel regolare la concimazione non esagerando nell'uso di concimi azotati ed abbondando piuttosto in concimi fosfatici. Nelle località più soggette alla malattia converrà escludere le varietà più colpite, coltivando invece le più resistenti.

2) Specie parassite sulle foglie di piante Dicotiledoni.

A. Viventi su Dicotiledoni erbacee.

402. SEPTORIA CANNABIS SACC.

N. d. malattia. Nebbia delle foglie della canapa.

Parassita frequente, ma scarsamente dannoso sulle foglie della canapa che appare talora nella state, quando già gli steli ànno assunto completo sviluppo. Produce sulle foglie delle macchie alquanto rotondate bianchiccie o giallo-ocracee circondate da un margine più scuro: al centro delle macchie verso la pagina superiore appaiono poi numerosi punticini neri, densamente avvicinati che sono i picnidii. Questi al microscopio appaiono di forma globulosa, alquanto prominenti, di colore bruno-olivaceo e forniti di apertura ostiolare assai ampia. Entro si trovano numerose stilospore filiformi, esilissime, alquanto ricurve, acuminate alle due estremità, 2-3 settate e jaline, misuranti 20-55 $\times$ 1-2,2 μ.

Le foglie colpite seccano in parte o totalmente, senza però apportare grave danno alla pianta che in quel momento à già raggiunto per lo più il completo sviluppo.

403. SEPTORIA DIANTHI DESM.

N. d. malattia. Macchie gialle del garofano.

Specie comune nei garofani coltivati e, secondo VOGLINO (1) assai dannosa alle estese coltivazioni di questa pianta in Liguria ed alle più limitate colture in serra in Piemonte.

Caratteri della malattia e del parassita. La malattia si inizia per lo più sulle foglie inferiori che presentano in tal caso qua e là delle

(1) VOGLINO P., *Le macchie gialle del garofano* (*Septoria Dianthi* DESM.) in Le Staz. Sperim. Agr. Ital., 1902, vol. XXXV, fasc. I, p. 17-34.

macchie ellittiche od allungate, giallicce con largo orlo violaceo. Anche sugli steli possono apparire tali macchie che si mantengono ora unilaterali, ora invece circondano, confluendo assieme, il fusto per 1-2 internodi producendo l'appassimento e l'essicamento di tutta la parte superiore (fig. 164:1).

I peduncoli fiorali, le brattee del calicetto, i sepali del calice sono similmente attaccati. Il calice può essere attaccato solo all'apice oppure su tutta la superficie ed allora essica e con esso tutto il fiore.

Una sezione condotta attraverso il centro delle chiazze mostra la epidermide disseccata e talora distaccata: le cellule del tessuto assimilatore senza clorofilla e qua e là tra di esse serpeggia un micelio ad ife irregolari, contorte, ripiegate, settate, jaline che al disotto dell'epidermide costituisce i corpi fruttiferi immersi, poi in parte erompenti sotto forma di punticini neri che appaiono verso il centro delle macchie in numero abbastanza grande. I picnidii sono tondeggianti od un poco compressi. bruno-nerastri, con ostiolo tondeggiante, erompente: dentro contengono stilospore allungate, cilindriche, ottuse alle due estremità, per lo più incurvate, jaline, continue poi divise da un setto trasversale e misuranti 30-40 × 3-4 μ. (fig. 164:2-5). Queste stilospore germinano facilmente in mezzi nutritivi: sul promicelio che da esse si svolge possono prodursi conidii secondari simili nell'aspetto alle stilospore specialmente quando la temperatura dell'ambiente si aggira tra i 25° - 30° C.

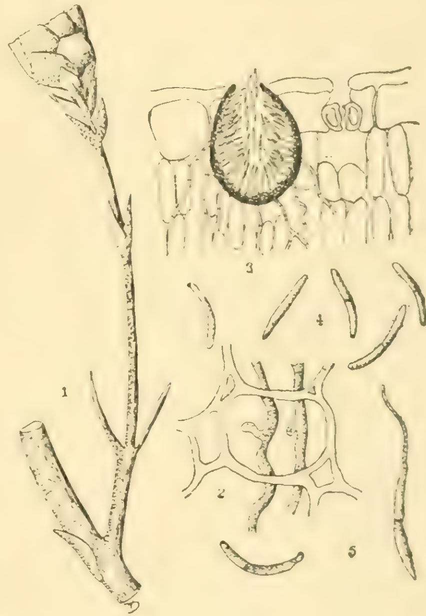


Fig. 164.
Seccume del garofano.

1. Aspetto di una porzione di stelo di pianta ammalata: i puntini neri sono gli organi riproduttori del parassita. 2. Micelio del parassita (*Septoria Dianthi*). 3. Sezione attraverso foglia con picnidio del fungo. 4. Stilospore. 5. Due stilospore germinanti (tutte secondo Voglino).

Il Voglino inoculando le stilospore e questi conidi germinanti su foglie sane di garofano riuscì a riprodurre la malattia. Il promicelio

si insinuerebbe attraverso la cuticola e quindi nelle cellule epidermiche e nel parenchima clorofilliano. Le stilospore avrebbero facoltà di conservare la loro proprietà germinativa anche per oltre cinque mesi.

Lotta. Si limita la diffusione di questa malattia bruciando le foglie e gli organi infetti del parassita. Come misure preventive potrebbero certo anche servire nelle coltivazioni intensive i trattamenti con poltiglia bordolese leggera e non acida.

404. SEPTORIA PETROSELINI Desm. colla varietà APII Briosi e Cavara.

N. della malattia. Ticchiolatura delle foglie del prezzemolo e del sedano; *Taches des feuilles du Persil.*

Il tipo produce sulle foglie del prezzemolo (*Petroselinum sativum*) delle macchie irregolari, gialle, circondate da uno stretto orlo bruno, sviluppate per lo più presso l'orlo fogliare, sparse o confluenti in macchie più grandi. Su tali macchie compaiono poi numerosi piccoli punticini neri. Le foglie colpite seccano. Sulle foglie del sedano (*Apium graveolens*) la varietà *Apii* produce macchie puntiformi, subcircolari, olivacee, sparse, numerose a contorno indefinito prima piccole poi più grandi ed ocracee al centro. Le foglie ingialliscono e marciscono facilmente.

In entrambe le forme i picnidii sono assai minuti, globosi, immersi nel palizzata e prominenti per la parte ostiolare verso la pagina superiore. Tali corpi fruttiferi sono bruni e forniti di ostiolo piuttosto grande, da cui a maturità vengono fuori stilospore filiformi, nel tipo dritte od alquanto flessuose continue o poco distintamente settate, pluriguttulate, misuranti 35-40 $\times$ 1 μ., nella varietà *Apii* per lo più dritte, subacute, non settate, jaline, pluriguttulate e delle dimensioni di 25-35 $\times$ 1-2 μ.

Tanto il tipo che la varietà riescono assai dannose alle coltivazioni ortensi. Del prezzemolo le foglie seccano: ma anche più grave appare la forma del sedano che è molto diffusa anche nell'America e che fa raggrinzire e seccare le foglioline, mentre anche i picciòli si assottigliano, si contorcono e marciscono specialmente in autunno, epoca in cui non è raro osservare negli orti foglie di sedano quasi del tutto annerite dal gran numero di picnidii che si sono formati alla loro superficie. Lo sviluppo del parassita del sedano venne anche accuratamente seguito dal Voglino (1).

(1) Voglino P., *Ricerche sullo sviluppo della Septoria Petroselini* Desm. *sul sedano* (Annali Acc. di Agric. di Torino, XLIII, Torino 1901).

Lotta. A scopo preventivo si possono eseguire con ottimo risultato alcuni trattamenti colla comune poltiglia bordolese oppure con una poltiglia a base di carbonato di rame e di ammoniaca. Sarebbero anche efficaci le solforazioni. Usando la poltiglia conviene ben lavare le foglie del prezzemolo e del sedano in acqua corrente prima di portarle sul mercato e prima di servirsene per alimentazione.

405. SEPTORIA LYCOPERSICI Spegazz. (varietà *europaea* Br. e Cav.).

N. d. malattia. Nebbia, seccume delle foglie del pomidoro; *Taches des feuilles de la Tomate; Blattfleckenkrankheit der Tomaten.*

È una malattia comunissima e dannosa che in certe annate, come io stesso ò potuto constatare più volte in Piemonte, produce conseguenze paragonabili a quelle della *Phytophthora infestans* sulle foglie e sui fusti. Raramente colpisce i frutti. Si manifesta nella state e nell'autunno con macchie più o meno regolarmente circolari del diametro di 1-3 millimetri, al centro pallide e di un bianco sporco, marginate di olivaceo (fig. 165:1-2). I picnidii sono disposti nelle macchie, ma per lo più non al centro, ma verso la periferia della zona bianchiccia in serie talora circolari. Essi sono per lo più epifilli, non è raro però osservarli anche sulle macchie nella pagina inferiore. Le macchie sono talora numerosissime e fitte però in generale tra loro distinte: le foglie molto colpite si accartocciano e disseccano. Sulle foglioline disseccate diventano ancora più appariscenti le macchie ed i picnidii.

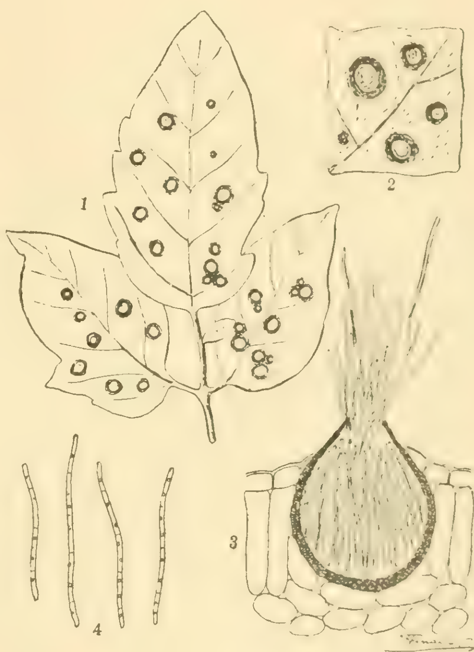


Fig. 165.
Seccume delle foglie del pomidoro.
1. Porzione di foglia di pomidoro colpita dalla malattia. 2. Macchie fogliari prodotte dal parassita più ingrandite. 3. Sezione longitudinale di picnidi con stilospore di *Septoria Lycopersici*. 4. Stilospore (tutte originali).

I picnidii sono immersi, forniti di ostiolo erompente, rotondo, grande, sono subglobosi e di color olivaceo. Le stilospore numerosissime sono filamentose, cilindriche o clavulate, plurisettate, jaline e misurano 40-120 × 2-4 μ. (fig. 165: 3-4).

Questo parassita del pomidoro venne scoperto la prima volta dallo Spegazzini nell'Argentina, più tardi veniva anche segnalato in Europa e dal prof. Cuboni nel 1888 riscontrato in Italia presso Trobaso (1), nell'anno successivo il Passerini lo avvertiva dannoso in quel di Parma (2), Briosi e Cavara lo ritrovarono poi presso Pavia ed oggidì è ovunque diffuso e frequentissimo anche nell'estate durante i forti calori comparendo anche in periodo di siccità e nell'autunno consociando poi il suo parassitismo a quello della peronospora del pomidoro. Oltre che in Italia il parassita è dannoso in Francia, in Austria ove venne osservato nel 1905 dal Köck ed in Germania ove pure lo riscontrò il Reh.

Lotta. Contro questa malattia riesce efficacissima la poltiglia bordolese che, secondo il Reh (3), dovrebbe essere preparata all'1-2 per cento ed applicata di quindici in quindici giorni dall'estate all'autunno. Le foglie come gli steli colpiti o seccati per la malattia debbono essere raccolti e bruciati.

406. SEPTORIA CUCURBITACEARUM Sacc.

N. d. malattia. Seccume delle foglie di zucca.

Molte cause parassitarie e non, possono determinare il disseccamento delle foglie della zucca; tra le parassitarie va annoverata anche questa specie benchè non produca grandi danni. Sulle lamine fogliari produce delle macchie di secco larghe circa un millimetro se isolate od anche di circa 3 millimetri se confluenti, a contorno irregolare. Sul centro delle macchie si nota un piccolo picnidio nero, fornito di grande ostiolo, contenente stilospore vermicolari, tortuose, settate, jaline, misuranti 60-70 × 1-2 μ.

407. SEPTORIA CHRYSANTHEMI Cav.

N. d. malattia. Seccume delle foglie del Crisantemo.

Il fungillo scoperto dal Cavara sulle foglie dei Crisantemi venne riconosciuto dannoso parassita di questa pianta ornamentale dal Vo-

(1) Cuboni G., in Boll. Not. Agrarie, Roma, nov. 1888.

(2) Passerini G., *La nebbia del pomidoro* in Bull. Com. Agr. di Parma, giugno 1889.

(3) Reh L., in Prakt. Ratg. im Obst. und Gartenbau, 1905, n. 21, p. 189 e 190.

GLINO (1) nei giardini di Torino e dintorni dall'estate all'autunno degli anni 1900-1901.

La malattia si presenta sulle foglie con macchie irregolari brune o giallo-rossastre che in principio dell'infezione (luglio settembre) producono annerimento parziale o totale della lamina e del picciòlo, raramente di porzione del fusto e che più tardi (novembre) inducono l'essicamento delle foglie mentre si formano su di esse chiazze circolari, quasi lucenti, bianco-grigiastre, poi bruno-ocracee a contorno ben netto e definito in corrispondenza alle quali il tessuto morto si distacca circolarmente lasciando un foro. Le foglie così disseccate si distaccano.

Sulle porzioni imbrunite della lamina e del picciòlo come pure sulle macchie ocracee appaiono poi minuti corpi fruttiferi, sferici, prominenti, disposti irregolarmente. Nei tessuti il micelio si presenta con ife jaline, cilindriche, di calibro diverso, ramificate, intercellulari e da esse si costituisce una forma picnidica che il VOGLINO designa come *Phoma Chrysanthemi* fornita di stilospore ovate, jaline, misuranti 7-10 $\times$ 3-4 μ. Insieme a questa sarebbe consociata un'altra forma picnidica riferibile invece a *Septoria Chrysanthemi* CAV. (1892) con stilospore 6-10 settate, filiformi, misuranti 60-75 $\times$ 2-2,5 μ. Questa forma era già ritenuta dannosa da altri autori che ebbero occasione di osservarla sulle foglie dei Crisantemi coltivati, come BRIOSI e CAVARA, PRUNET, CHIFFLOT, ecc. (2). Il SACCARDO dovette mutarne il nome in *Septoria chrysanthemella* avendo l'ALLESCHER, un anno avanti (1891) istituita una diversa *Septoria Chrysanthemi* che vive sull' indigeno *Chrysanthemum leucanthemum*.

Secondo VOGLINO la forma di *Phoma* sarebbe collegata al ciclo evolutivo della forma *Septoria* come avrebbe potuto provare con colture artificiali del fungo. I picnidii della *Septoria* sarebbero più duraturi di quelli del *Phoma*, ed anche le stilospore della *Septoria* sarebbero più resistenti al freddo e conserverebbero la loro proprietà germinativa per più mesi. Germinando le stilospore potrebbero produrre sul promicelio dei conidii secondari.

Mezzi di lotta. Raccogliere e distruggere le foglie colpite: applicare preventivamente nell'estate e sul principio dell'autunno qualche trattamento di poltiglia bordolese.

(1) VOGLINO P., *Sopra una malattia dei crisantemi coltivati* (Malpighia, volume XV, 1902).

(2) Cfr. BRIOSI e CAVARA, *I funghi parassiti delle piante coltivate od utili*, num. 221; CHIFFLOT, *Maladies et Parasites du Chrysanthème*, Paris, O. Doin 1898.

Septoria Fragariae Desm.: sulle tacche marginate di rosso della vaiolatura delle foglie di fragola appaiono nell'estate ed in autunno i picnidii di questo fungo che appartiene al ciclo evolutivo della già descritta *Sphaerella Fragariae* (Tul.) Sacc. (cfr. Trattato pag. 397).

B. Viventi su foglie di Dicotiledoni legnose.

408. SEPTORIA POPULI Desm.

Sulle foglie del *Populus nigra* cui può riuscire assai dannosa, meno frequente sulle foglie del *P. canadensis.*

Produce macchie numerose, sparse, raramente confluenti, piccole, circolari, del diametro di millimetri 1,5-3 od anche angolose, bianche o cenerine, circondate da una zona più scura. I picnidii puntiformi sono poco numerosi sulle macchie, epi od ipofilli. Al microscopio appaiono convessi, di color bruno-pallido, con ostiolo ampio, contengono stilospore allungate, fusoidee-falcate all'apice, ottuse, jaline, tipicamente 1-settate, misuranti 35-45 × 3 μ.

409. SEPTORIA TILIAE West.

Specie frequente in tutta Europa sulle foglie del tiglio comune (*Tilia europaea*) che danneggia leggermente nelle coltivazioni di questa pianta in viali o parchi. Sulle foglie appaiono macchie fosche, al centro più pallide, ove sono picnidii amfigeni contenenti stilospore bacillari rette od alquanto curve, 3-4 settate, per lo più misuranti 35-40 × 2-2,5 μ.

410. SEPTORIA CITRI Pass.

411. SEPTORIA LIMONUM Pass.

Queste due specie sono assai frequenti sulle foglie degli agrumi, la prima specialmente in tutta Europa: la seconda più comune sui limoni, di cui colpisce anche i frutti si rinviene specialmente nell'Italia superiore.

La *Septoria Citri* determina delle macchie fogliari rotondeggianti non però bianche, su cui sono disseminati minuti picnidii brunicci, numerosi, globoso-depressi, velati dall'epidermide contenenti stilospore brevi, subfusoidee, continue od 1-settate, dritte, jaline, misuranti 14-18 × 2-3 μ.

La *Septoria Limonum* produce invece macchie aride, biancastre sulle foglie, mentre sui frutti immaturi provoca macchie nerastre che deturpano più o meno la buccia ed arrestano lo sviluppo del frutto che si distacca innanzi tempo. Sulle macchie fogliari e dei frutti si presentano picnidii puntiformi, neri, depressi, contenenti stilospore cilindriche, non assottigliate, ma arrotondate alle estremità, quindi non fusiformi, jaline, misuranti 8-18 × 1,5-2 μ.

In generale questi fungilli, nonostante la loro frequenza, non presentano mai danni rilevanti; la seconda specie un po' più dannosa si sviluppa per lo più nelle serre fredde ed umide ove faccia difetto l'aerazione.

Si lotta contro questi parassiti asportando e bruciando gli organi colpiti e facendo qualche trattamento con poltiglia bordolese. In siti ben esposti ed aerati la malattia è più rara.

412. SEPTORIA AMPELINA Berk. et Curt.

N. d. malattia. Melanosi delle viti americane; *Mélanose de la vigne.*

La Melanosi delle viti americane ben nota anche da noi ai vivaisti che allevano viti americane per portainnesti è malattia di origine americana. In Francia venne descritta la prima volta nel 1887 dai professori Viala e Ravaz (1).

Caratteri esterni della malattia. Sulle foglie colpite appaiono numerosissime tacche da prima sparse, angolose, limitate per lo più tra le ultime nervature, di color bruno scuro o nero, evidenti tanto nella pagina superiore che inferiore, larghe circa 1-3 millimetri. Più tardi alcune di queste macchie possono confluire assieme ed allora possono raggiungere anche la dimensione di centimetri 0.5-1, presentandosi sempre a contorno irregolare e di color più scuro verso la pagina superiore ove sono anche leggermente depresse. La parte della lamina rimasta sana tra le macchie diventa ben presto di color verde più pallido poi gialliccio ed in questo stato le macchioline nerastre spiccano anche di più e danno alle foglie un aspetto del tutto caratteristico (fig. 166: 1). In seguito le foglie così colpite disseccano e si staccano. Sono per lo più le foglie basse e vicine a terra che vengono maggiormente colpite, mentre quelle superiori possono rimaner sane.

Caratteri del parassita. Sulle tacche nerastre si possono distinguere coll'aiuto di una lente, perchè sono molto minuti, dei corpicciolini puntiformi poco erompenti tanto verso la pagina superiore che inferiore che sono i picnidii. In sezione questi si mostrano fortemente infossati nel palizzata o nel lacunoso: ànno forma subglobosa e presentano foro ostiolare erompente assai largo. Da questo escono numerose stilospore cilindrico-vermicolari dritte od alquanto curve, assottigliate alla base, 3-6settate, misuranti 40-60 × 2 μ. (fig. 166: 2-3). Esse germinano facilmente nell'acqua a temperatura di 18°-20° C. e portate

(1) Viala et Ravaz, *Mémoire sur la Mélanose*, Montpellier, 1887.

su foglie dopo circa sei giorni danno luogo alle prime tacche di melanosi, su cui dopo 15-20 giorni appaiono nuovi picnidii. Il micelio del fungo è intercellulare e sta applicato contro le pareti cellulari che imbrunisce uccidendo le cellule senza penetrare dentro ad esse.

Danni e lotta. È un parassita frequente, ma non produce mai danni molto intensi. Le viti più intensamente colpite sono specialmente: *Vitis riparia, V. rupestris, V. rotundifolia,* un po' meno *V. Labrusca* e *V. candicans,* raramente si trova anche su *V. vinifera.*

Si può combattere agevolmente con alcuni trattamenti preventivi di una poltiglia formata di solfato di ferro, di rame e calce al 0,5 per cento. Le foglie colpite o disseccate dalla malattia debbono essere raccolte e distrutte.



Fig. 166.
Melanosi della vite.

1. Porzione di foglia di vite, dalla pagina superiore colle macchie prodotte dalla Melanosi. 2. Sezione longit. di picnidio di *Septoria ampelina.* 3. Stilospore (tutte originali).

413. SEPTORIA AZALEAE VOGLINO.

N. d. malattia. Seccume delle foglie della Azalea.

Questa malattia studiata dal VOGLINO nel 1899 (1) nei giardini municipali di Torino produce nel marzo-aprile l'essicamento e la caduta delle giovani foglie della *Azalea indica.* Da prima le foglie si colorano in giallo od in bruno-rossiccio verso l'apice, quindi tal colorazione si estende trasversalmente fino alla base. Dopo alcuni anni di malattia le piante appaiono con fusti più piccoli e con scarse gemme.

---

(1) VOGLINO P., *Di una nuova malattia dell' Azalea indica* (Malpighia, T. XIII, 1899, p. 73-86 con 2 tavole).

Il micelio del fungo si sviluppa tra le cellule del palizzata e specialmente del lacunare: si presenta con ife ramificate e jaline. Le cellule vicine presentano diminuzione del pigmento clorofilliano, quindi imbruniscono e muoiono. I picnidii si sviluppano ordinariamente verso la pagina inferiore, ma talora anche sono epifilli, sempre subrotondeggianti, immersi nei tessuti poi prominenti, puntiformi e neri. Verso l'apice ànno un poro rotondo: la cavità interna è rivestita di pseudobasidii brevi, su cui sono inserite stilospore allungate, cilindriche, sottili, 1-3settate, misuranti 12-18 ≈ 1,5-2,5 μ.

Voglino seguì la germinazione di queste stilospore che emettono un promicelio dai loculi terminali. Sulle ramificazioni del promicelio, all'aria si possono produrre anche sporidii. Coll'inoculazione di stilospore germinanti su foglie sane di *Azalea* riuscì a riprodurre la malattia. La diffusione del fungo da un anno all'altro si effettuerebbe per opera delle stilospore che si possono conservare a lungo nei picnidii che maturano sulle foglie disseccate.

Si combatte la malattia raccogliendo e distruggendo le foglie colpite.

414. SEPTORIA OLEANDRINA Sacc.

È specie comunissima e dannosa agli Oleandri (*Nerium Oleander*) coltivati in vasi che talvolta colpisce quasi tutte le foglie di una pianta, specie quando questa è a lungo tenuta in luogo chiuso, umido, poco arieggiato. Produce macchie fogliari nettissime, candide, assai irregolari e più o meno grandi, alquanto infossate ed a bordo rialzato bruno-nerastro, evidenti specialmente nella pagina superiore. Quivi e sulle macchie spiccano pochi picnidii nerastri in forma di minuti puntini.

I picnidii sono globoso-conici con largo ostiolo, di consistenza carbonacea e di color nero. Contengono stilospore vermicolari, clavulate, dritte o flessuose, 1-3-settate, misuranti 18-26 ≈ 2 μ.

Lotta. Raccogliere le foglie più colpite e distruggerle; trattare le giovani foglie con poltiglia bordolese diluita. Esporre le piante in siti sani e ben arieggiati.

Septoria piricola Desm.: si sviluppa su macchioline bianche largamente circondate di bruno sulla pagina superiore delle foglie del pero e rappresenta la forma picnidica della *Sphaerella sentina* (Fr.) Sacc. di cui è già stato trattato a pag. 395.

G. Trichoseptoria Cav.

Distinto dal genere precedente per i picnidii pelosi in ogni parte, anzichè glabri, membranacei, parimenti maculicoli e contenenti stilospore bacillari, settate, jaline.

415. TRICHOSEPTORIA ALPEI Cav.

È un parassita, fortunatamente raro, che colpisce i frutti dei limoni e venne nella primavera del 1891 constatato in Lombardia dal prof. F. Cavara (1) su esemplari inviatigli da Milano e provenienti dalla Brianza dal prof. V. Alpe.

Sulla buccia dei limoni colpiti, quasi maturi, la malattia si manifesta con chiazze bruno olivacee, subrotonde, del diametro di 0,6-2 centimetri, da prima sparse poi confluenti ed interessanti in tal caso anche una buona parte dell'epicarpio. Su di esse più tardi appaiono delle piccole pustoline di color bianchiccio, disposte come in zone concentriche. Le macchie assumono allora color bruno-grigiastro od ocraceo al fondo con zone grigie: ivi la buccia appare depressa: più tardi si effettua anche il rammollimento e la putrefazione del frutto.

Le pustoline erompenti sulle macchie sono i picnidii, di forma globoso-conica, bruno-olivacei, cosparsi di peli contorti, 1-cellulari e fitti. Internamente i picnidii sono rivestiti di uno strato di elementi papilliformi su cui si inseriscono stilospore bacillari, ristrette alle due estremità, alquanto curve, continue od 1-2-settate, misuranti $12\text{-}16 \times 2\ \mu$. In colture in succo di limone il Cavara riuscì pure ad ottenere una forma conidica ed una clamidosporica. Lo stesso autore potè riprodurre artificialmente la malattia inoculando stilospore germinanti nella buccia di limoni sani ed in via di maturazione.

È consigliabile la distruzione dei limoni così colpiti per impedire la propagazione del male. Finora però non si à notizia che si sia diffusa altrove e che abbia prodotto danni reali.

G. Phleospora Wallr.

Caratterizzato da picnidii incompleti, largamente pertugiati, col peridio per lo più formato dai tessuti della matrice alterati, subcuti-

(1) Cavara Fr., *Una malattia dei limoni*, in Atti dell'Istit. Botan. dell'Univ. di Pavia, ser. II, vol. III, Milano 1894, p. 37-44 con una tavola.

colari-erompenti. Stilospore fusoideo-bacillari, alquanto grosse, 2-plurisettate, jaline. È molto affine al g. *Septogloeum* tra le Melanconiacee, alle quali anzi ultimamente il SACCARDO attribuisce il g. *Phleospora*.

Phleospora Mori (LÉV.) SACC.: su macchie rossastre marginate di bruno delle foglie del gelso su cui causa la malattia detta *Fersa* già descritta a pagina 388 e seg. di questo Trattato e riferita a *Sphaerella Mori* FUCK. che alcuni autori ritengono sia la forma ascofora della *Phleospora*.

Phleospora castanicola (DESM.) D. SACC.: è una forma picnidica della *Sphaerella maculiformis* AUERSW. che produce il seccume delle foglie del castagno, malattia pure già descritta a pag. 392 e seg.

G. Dilophospora DESM.

Presenta picnidii globosi, perforati, per lo più protetti da una crosta stromatica. Le stilospore sono cilindriche, continue, jaline, alle due estremità fornite di setole disposte come le barbe di un pennello.

Dilophospora graminis DESM.: sulle foglie e sulle spighe del grano e della segala su cui induce una malattia già descritta a pag. 440 del Trattato e riferita al parassitismo della *Dilophia graminis* SACC. di cui la *Dilophospora* rappresenta lo stadio picnidico.

FAM. II. — *Nectrioidacee.*

Picnidii e stroma (quando esiste) carnoso-ceracei, di colore vivace (mai bruno o nero). Le forme comprese in questa famiglia appartengono in massima parte al ciclo evolutivo dei Pirenomiceti ipocreacei.

G. Polystigmina SACC.

Funghi stromatici. Stroma sviluppato sulle foglie a forma di disco piano-convesso, di consistenza alquanto carnosa, di color rosso vivo, internamente pluriloculare. Loculi (picnidii) con stilospore filiformi, uncinate, continue, jaline.

Polystigmina rubra (DESM.) SACC.: è la forma picnidica del *Polystigma rubrum* (PERS.) DC. che produce le croste rosse delle foglie dei pruni (Cfr. Trattato, pag. 317).

FAM. III. — *Leptostromatacee*.

Picnidii incompleti, non globosi, ordinariamente scudiformi imperforati o forniti di ostiolo rotondo od allungato in forma di fessura longitudinale, di consistenza membranacea o carbonacea, nerastri, erompenti dalla matrice o superficiali.

Prospetto sinottico dei generi principali:

I.	Stilospore jaline e continue, mai setolose o cigliate.	
A.	Picnidii incompleti, scudiformi o discoidali, neri, semplici (cioè non inseriti su stroma).	
1.	Picnidii scudiformi, astomi od aperti, a struttura raggiata, staccantisi circolarmente. Stilospore ovoideo-oblunghe o fusoidee	G. *Leptothyrium*.
2.	Picnidii incompleti, rotondati od ineguali, fessurati. Stilospore globose, oblunghe o fusoidee .	G. *Labrella*.
B.	Picnidii dimezzati subastomi o fessurati, innati in stroma assai effuso, nero, per lo più foglicolo .	G. *Melasmia*.
II.	Stilospore biloculari o 4-loculari (ed in questo caso coi loculi in croce). Loculi tutti ornati di una setola	G. *Entomosporium*.

G. **Leptothyrium** KZE. et SCHM.

Picnidii smezzati, appiattiti in basso, convessi in alto a contorno subcircolare, di consistenza membranacea o carbonacea, neri, astomi od irregolarmente aperti, facilmente staccabili circolarmente dalla matrice, a struttura raggiata. Stilospore ovoidee, oblunghe o fusoidee, continue, jaline. Questo genere contiene diverse specie saprofite o parassite di scarso interesse pratico. Fra queste ricorderemo solo le seguenti:

416. LEPTOTHYRIUM ACERINUM (KUNZE) CORDA.

Frequente in tutta Europa su diverse specie di aceri spontanei o coltivati nei parchi o viali a scopo ornamentale, particolarmente: *Acer campestre, Acer platanoides, A. opulifolium.* Produce macchie fogliari alquanto grandi bruno-rossastre nella pagina superiore, più pallide nella pagina inferiore sulla quale appaiono i picnidii sotto forma di minute punteggiature nerastre.

I picnidii sono subepidermici poi erompenti, convessi in alto ed ivi irregolarmente lacerati: contengono numerose stilospore cilindriche un po' curve, colle estremità arrotondate, continue, jaline, misuranti 12-14 ≈ 1,5-2 μ. inserite su basidii filiformi, stipati parallelamente sul fondo del picnidio.

La specie fa cadere le foglie colpite, però non è mai così larga mente diffusa da compromettere la vegetazione di dette piante.

417. LEPTOTHYRIUM ALNEUM (Lév.) Sacc.

Comunissimo ovunque sulle foglie degli Ontani (*Alnus glutinosa*, *A. viridis*, *A. incana*, ecc.) su cui forma macchie irregolarmente rotondate, del diametro di 5 10 millimetri rossastre con margine più scuro, ben evidenti sulla pagina superiore, in corrispondenza alla quale, nelle macchie, trovansi numerosi picnidii nero-lucenti, puntiformi, abbastanza stipati. Tali picnidii a maturità sono largamente aperti, tappezzati in fondo da basidii brevi e cilindrici sostenenti stilospore obovato-allungate, strette, misuranti 8-9 ≈ 1,5-2,5 μ.

Le conseguenze del parassitismo di questo fungillo sono trascurabili.

G. Labrella Fr.

Picnidii incompleti, rotondati od irregolari, scuri, piuttosto aderenti alla matrice, aprentisi per fessura longitudinale e contenenti stilo spore oblunghe, fusoidee o globose, continue, jaline.

418. LABRELLA CORYLI (Desm. et Rob.) Sacc.

Specie comunissima sulle foglie del nocciòlo (*Corylus Avellana*) ove produce macchie irregolarmente rotondate più o meno larghe, ocracee con margine più scuro cosparse per lo più verso la periferia di punticini neri formati da picnidii minuti subepidermici, convessi in alto ed ivi fessurati longitudinalmente, bruno-nerastri, contenenti su brevi basidii, stilospore cilindrico-ottuse, jaline, misuranti 12-15 ≈ 5 μ.

La specie produce il disseccamento parziale e la caduta delle foglie per lo più però verso l'autunno, quindi senza arrecare gravi danni.

G. Melasmia Lév.

Picnidi più o meno pianeggianti quasi àstomi o fessurati, membranacei, sviluppati su stroma nero effuso per lo più foglicolo. Le stilospore sono continue e jaline. Le specie di questo genere sono le forme picnidiche dei *Rhytisma*.

Melasmia acerina Lév. che produce le note croste nere sulle foglie degli aceri è la forma picnidica del *Rhytisma acerinum* (Pers). Fr. (vedi Trattato, pag. 307).

Melasmia salicina Tul. produce le croste nere delle foglie del salice ed è la forma picnidica del *Rh. salicinum* (Pers.) Fr. (vedi Trattato, pag. 309).

G. Entomosporium Lév.

Picnidi piani alla base, più o meno convessi in alto, àstomi, neri. Stilospore tipicamente a 4 loculi disposti in croce, jalini, tutti forniti di setola.

Entomosporium Mespili Sacc. è la forma picnidica della *Stigmatea Mespili* Sor. (cfr. pag. 404) che produce sulle foglie del pero, del cotogno e del nespolo un caratteristico imbrunimento accompagnato da macchioline brune.

Fam. IV. — *Excipulacee.*

Picnidi subglobosi a maturità largamente aperti all'apice e quindi a forma di scodella, ricordanti l'aspetto degli ascomi di certi Discomiceti, di consistenza membranacea o carbonacea, nereggianti, erompenti dalla matrice o superficiali.

G. Dothichiza Lib.

Picnidi erompenti, subrotondi, piuttosto grandi, prima chiusi poi irregolarmente aperti, subcupulati. Stilospore oblunghe o rotonde, continue, jaline. Le specie di questo genere si considerano come forme picnidiche di Discomiceti riferibili al g. *Cenangium.*

419. DOTHICHIZA POPULEA. Sacc. et Briard.

N. d. malattia. Macchie ocracee, cancro del pioppo canadense.

È un parassita comune e dannoso nei vivai e nei giovani piantamenti di pioppi del Canadà e della Carolina che oggidì si vanno estendendo specialmente nell'Italia superiore per l'impiego che ànno queste piante nell'industria della carta. Anche per la Francia il Delacroix in un suo pregevole lavoro (1) ricorda i danni che questa malattia va apportando fin dal 1896 nella Valle della Garonna al pioppo della Carolina.

---

(1) Delacroix G., *Sur une maladie de peuplier de la Caroline* (Bull. de la Soc. Mycol. de France, Paris 1906, T. XXII, fasc. 4).

Vengono colpiti per lo più gli individui di 1-3 anni al momento che essi vengono trapiantati: probabilmente perchè l'indebolimento che avviene nelle piante per causa del trapianto le predispone all'attacco del fungo. Rara è invece la malattia su piante di quattro o più anni a dimora fissa. In certe circostanze, specie nei piantamenti fitti ed in località ed annate umide, venne perfino constatato un deperimento di dette piante per causa del cancro nelle proporzioni del 95 per cento! La malattia si manifesta con macchie ferruginose alla base del fusto generalmente a 30-60 centimetri dal suolo, qualche volta anche, ma meno frequentemente, a metri 1-2 dal suolo: tali macchie della larghezza del ramo o del fusto raggiungono la lunghezza di 6 fino a 25 cm.: l'epidermide si presenta sollevata, screpolata e da essa emergono cuscinetti vellutati, fuligginosi, discoidali od ellittici, depressi, larghi da 1-3 millimetri (fig. 167: 1). La parte del fusto che è sopra tale macchia secca però le piante non muoiono perchè possono rigettare dalla base. La malattia appare sul finire dell'inverno (febbraio-marzo) e si accentua coll'innalzarsi della temperatura fin verso i + 18 C.

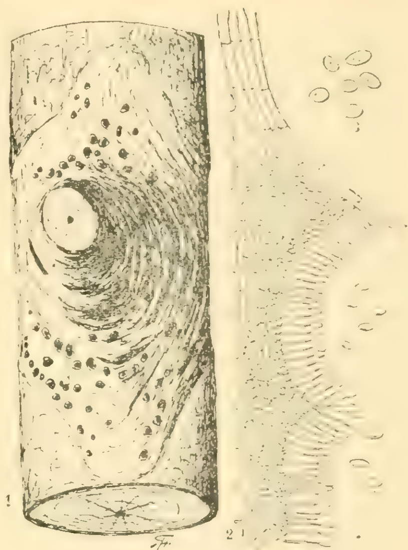


Fig. 167.

Cancro del pioppo Canadense.

1. Porzione di tronco colla tacca e pustole prodotte dal parassita (*Dothichiza populea*). 2. Porzione di stroma con imenio sporifero della *Dothichiza*. 3. Stilospore isolate (sec. VOGLINO).

Esaminando al microscopio il parenchima corticale alterato specialmente verso la periferia delle tacche si può notare la presenza di un abbondante micelio con ife jaline, settate, ramificate, scorrente tra le cellule a clorofilla. I corpi fruttiferi che appaiono erompenti dai tessuti tegumentali nella parte alterata ànno l'aspetto di picnidi acervoliformi, cioè largamente aperti, presentanti nell'interno dei pseudobasidii obclavati, ristretti in alto e portanti stilospore ovato-piriformi, jaline, della dimensione di 10-13 × 7-9 μ. (fig. 167: 2 3). Esse germinano facilmente ed introdotte nelle piccole ferite che occasionalmente possono esservi sul tronco anche per la recisione dei rametti più bassi provocano infezione che si manifesta colla produzione di una piccola macchia livida

o fulvo ocracea che si allarga ed allunga notevolmente. I tessuti corticali vengono dal micelio disorganizzati e ridotti in un ammasso suberoso. Il fungo è dunque un parassita di ferite, però può comportarsi anche da semplice saprofita vivendo sui rami morti, staccati, marcescenti al suolo da cui però può passare facilmente alle piantine di un anno provenienti da talee lasciate ammucchiate per un certo tempo in un sito umido. Importanti studi del VOGLINO (1) sulla biologia del fungo dimostrerebbero i rapporti di questa specie con *Cenangium populneum* (PERS.) REHM, dall'autore trovato nel 1908 su rami di pioppo canadense colpiti anche dalla *Dothichiza* e giacenti a terra.

Lotta. Come misure preventive il DELACROIX consiglia di bagnare le talee con poltiglia bordolese al 10 per cento e di lavare i tagli o le ferite fatte colla potatura con una soluzione concentrata di solfato di ferro (50 per cento) acidulata coll'1 per cento di acido solforico. Anche le pennellazioni con latte di calce al 5 per cento sulle piantine destinate al trapianto le premunirebbero contro la malattia. Il VOGLINO avrebbe sperimentato anche con buoni risultati soluzioni di formolo al 10 per cento per pennellare le talee. È conveniente di non lasciare queste ammucchiate molto tempo sul terreno umido perchè così si infettano facilmente.

ORDINE II. — Melanconiali.

Funghi sforniti di un vero picnidio, ma presentanti organi di riproduzione localizzati in piccole cavità sub-epidermiche o sub-peridermiche poi erompenti (acervoli) e costituiti da brevi filamenti fruttiferi all'estremità dei quali si formano le spore (conidii).

Fam. *Melanconiacee.*

Prospetto sinottico dei principali generi delle Melanconiacee parassite:

A. Conidii ovoidei, fusiformi, filiformi, continui, jalini o foschi.
I. Conidii jalini.
a. Conidii ovoidei o brevemente fusoidei, mai filiformi.
1. Acervoli sub-epidermico erompenti, pallidi o foschi, sprovvisti di setole: conidii ovato-oblunghi G. *Gloeosporium.*

(1) VOGLINO P., in Annali della R. Acc. di Agric. di Torino, vol. XLIX (1907) e LII (1910). *I nemici del pioppo canadense di Santena*, id., vol. LIII (1910).

2. Acervoli c. s., foschi, cinti di setole lunghe, nere. Conidii cilindrici o subfusoidei, dritti o curvi G. *Colletotrichum.*
b. Conidii filiformi, vermicolari o lungamente fusoidei, dritti o falcati.
1. Acervoli subepidermici, pallidi, discoidali. Conidii filiformi . . . . G. *Cylindrosporium.*
2. Acervoli sub-peridermici, erompenti, discoideo-conici. Conidii fusoideo-falcati, piuttosto grandi G. *Cryptosporium.*
II. Conidii fuligginosi, abbondantissimi, imbrattanti la matrice. Acervoli conici sub-cutaneo-erompenti . . . . G. *Melanconium.*
B. Conidii settati.
I. Conidii 1-settati, jalini: acervoli pallidi, subepidermici, per lo più foglicoli . . . . G. *Marssonia.*
II. Conidii plurisettati.
a. Conidii cilindrici, jalini. Acervoli sub-epidermico-erompenti, minuti, pallidi . . . . G. *Septogloeum.*
b. Conidii bruni o fuligginei, rar. jalini, in tal caso cigliati all'apice.
1. Conidii fuligginei, mai cigliati alle estremità. Acervoli neri subcutaneo-erompenti . . G. *Coryneum.*
2. Conidii bruni talora solo nei loculi mediani, rar. jalini, sempre forniti di uno o più ciglia all'estremità . . . . G. *Pestalozzia.*

G. Gloeosporium Desm. Mont.

Comprende diverse specie parassite specialmente di organi erbacei come cauli e foglie, su cui si manifestano, spesso in macchie, i corpi fruttiferi, minuti, acervoliformi, subepidermici, per lo più erompenti, discoidali, pallidi o di color scuro, rivestiti in fondo di pseudobasidii filiformi od aciculari, fascicolati su cui si inseriscono conidii ovato-oblunghi, continui e jalini. Alcune specie di questo genere sono metageneticamente collegate a funghi superiori (Ascomiceti). Meritano un breve cenno le seguenti:

420. GLOEOSPORIUM AMYGDALINUM Brizi.

N. d. malattia. Antracnosi del mandorlo; *Antraknose des Mandelbaumes.*

Questo parassita venne scoperto e studiato dal Brizi nel 1896 (1) su frutti immaturi e più raramente su giovani rami di mandorlo provenienti dalla Sardegna. Determina delle chiazze giallo-brune sull'epicarpio, di forma circolare, al centro piuttosto depresse, ora isolate, ora confluenti in modo da invadere buona parte o tutta la superficie del frutto che appare deformato e come corroso alla superficie in modo irregolare. I tessuti del mesocarpio disseccano ed i tessuti dell'endo-

(1) Brizi U., in Zeitschr. f. Pflanzenkr., 1896, pag. 65.

carpo anzichè lignificarsi diventano molli e marciscono. Più di rado chiazze consimili si presentano sui giovani rami. Sulle macchie dell'epicarpio appaiono poi come disposti concentricamente i corpi fruttiferi (acervoli) del fungo, minuti, puntiformi, foschi poi alquanto giallognoli da cui erompono numerosissimi conidii ovato-oblunghi, un poco acuminati alle estremità, jalini, misuranti 15-20 × 4-5 μ. Il micelio del parassita è abbondantemente sviluppato nel pericarpio e nella scorza dei giovani rami.

La scarsa diffusione di questa malattia la rende poco temibile e quindi meno interessante.

421. GLOEOSPORIUM HESPERIDEARUM Cattan.

Parassita di poco conto, che colpisce talora e fa cadere qualche foglia degli agrumi e determina su di esse macchie aride interessanti buona parte del lembo, specialmente verso l'apice. Le macchie sono cenerognole al centro, sfumate di giallo verso la periferia: su di esse si distinguono numerosissimi acervoli puntiformi, epifilli, neri, subepidermico-erompenti, contenenti conidii subcilindrici, jalini, guttulati, misuranti 16-18 × 5 μ.

422. GLOEOSPORIUM TRIFOLII Peck.

N. d. malattia. Antracnosi del trifoglio; *Stengelbrenner des Klees.*

Malattia diffusa nell'America del Nord, ma nota anche in Europa ove venne studiata ed osservata nel 1901 dal Mehner in Sassonia, dal Rostrup in Danimarca e dal Voglino in Piemonte (1). Colpisce in primavera i fusti, i piccioli fogliari ed anche le lamine del *Trifolium pratense* causandone il disseccamento ed anche la morte di tutta la pianta con forti danni ai trifogliai nell'America del Nord specialmente ove talora si riscontrano il 25-30 per cento di piante morte di tal malattia. Sui fusticini appaiono delle chiazze bruno-chiare al centro, più scure alla periferia, larghe in modo da annerire talora quasi totalmente la parte inferiore degli steli. Nel maggio anche le foglie possono presentare macchioline gialle su cui sonvi punti neri, pure abbondanti sulle macchie dello stelo e che sono gli acervoli del fungo che a maturazione lasciano uscire piccoli grumi gelatinosi di color roseo pallido. Negli acervoli sonvi al fondo conidiofori addensati, cilindrici, sostenenti conidii ellittici un po' incurvati, jalini, misu-

(1) Voglino P., *I parassiti delle piante osservati in provincia di Torino nel 1908* (Ann. R. Acc. di Agric. di Torino, vol. LI, 1909).

ranti 15-24 ≈ 4-6 μ. Nel giugno, secondo VOGLINO, dagli acervoli maturati sulle foglie si svilupperebbero gli apoteci della *Pseudopeziza Trifolii,* onde l'autore ammette che la forma di *Gloeosporium* rappresenti lo stato conidico di questo Discomicete che produce la vajolatura del trifoglio e che è già stato descritto a pag. 303 di questo Trattato. Il VOGLINO ritiene inoltre che il *Gl. Trifolii* sia identico a *Gl. caulivorum* KIRCHN., pure segnalato dannoso al trifoglio. Come mezzi di lotta si consigliano: la falciatura precoce dei trifogli ammalati ed il cambio di coltura nelle località più visitate dalla malattia.

Gloeosporium lagenarium (PASS.) SACC. Vedi *Colletotrichum lagenarium.*

Gloeosporium fructigenum BERK. È la forma conidica della *Glomerella fructigena* (CLINT.) SACC. già descritta a pag. 367 e che produce il *Bitter-rot* delle mele. Gli acervoli si sviluppano su piccole macchie nerastre dell'epicarpio dei frutti e da essi erompe una massa rossastra formata dai conidii.

Gloeosporium ampelophagum (PASS.) SACC. Forma conidica della *Manginia ampelina* VIALA e PACOTT. che produce l'*Antracnosi della vite* (Tratt. p. 764) e che si riscontra comunemente sulle macchie in piccoli acervoli formati da conidiofori brevi bastonciniformi, stipati, sostenenti conidii jalini, obovati ed assai minuti (3-6 ≈ 2,5-3,5 μ.).

Gloeosporium Ribis MONT. et DESM. Appartiene, come forma conidiale, al ciclo evolutivo della *Pseudopeziza Ribis* KLEBAHN che produce il seccume delle foglie del ribes (cfr. Trattato pag. 305) ed i cui acervoli erompono su macchie rugginose delle foglie e contengono conidii jalini, curvuli (10 ≈ 5-6 μ.).

Gloeosporium nervisequum SACC. Forma conidica della *Gnomonia veneta* (SACC. SPEG.) KLEB. frequentissima sulle foglie di platano a cui induce uno speciale disseccamento delle nervature (cfr. Trattato pag. 349).

G. Colletotrichum CORDA.

Molto simile al precedente genere per la forma degli acervoli innato-erompenti, discoidali, brunicci, dei conidi che sono obovati o subfusoidei: si differenzia solo perchè gli acervoli sono forniti di alcune setole lunghe, nerastre, settate. Comprende alcune specie interessanti la Patologia Vegetale:

423. COLLETOTRICHUM CIRCINANS (BERK.) VOGL. (= *Vermicularia circinans* BERK.).

È parassita dannoso alle cipolle (*Allium Cepa*) come il BUBAK ebbe occasione di constatare in Boemia ed il VOGLINO in Italia, in varie località del Piemonte (1). Produce il marciume dei catafilli più esterni

(1) VOGLINO P., in Annali della R. Acc. di Agric. di Torino, XLIX (1907).

del bulbo che si ricoprono di un feltro micelico bianchiccio su cui in seguito spiccano dei corpiccioli neri (acervoli): l'alterazione si può estendere fino a fior di terra ed allora la parte superiore si distacca facilmente quando si cerca di togliere tirandolo, il bulbo dal terreno. La malattia si sviluppa quando le cipolle iniziano il loro accrescimento ed allora produce grande mortalità tra le piante. Quelle che sopravvivono rimangono tuttavia più piccole e stentate.

Gli acervoli sono contornati da setole brune lunghe 120-160 μ. e contengono conidii fusoidei, alquanto curvi, misuranti 20-22 × 4 μ. che germinano molto facilmente in decotti di cipolle ed inoculati in queste sono capaci di riprodurre la malattia.

Come cura si consiglia la distruzione delle piante colpite ed il cambiamento di coltura nella parte dell'orto ove la malattia si è manifestata.

424. COLLETOTRICHUM CARICAE Stevens et Hall (1).

N. d. malattia. Colletotricosi del fico. *Feigen-Anthraknose.*

Produce danni rilevanti in America, nel Nord Carolina ed attacca le infruttescenze ancora immature del fico, determinandone la marcescenza e quindi la caduta. Sulle infruttescenze appaiono tacche più o meno numerose da 5 fino a 35, depresse, subcircolari, sparse, in seguito confluenti in chiazze più grandi, brune al centro, più chiare alla periferia. Tali macchie sono depresse, di modo che la superficie dell'infruttescenza appare corrosa come gli acini dell'uva dal vajolo. Più di rado tali macchie si manifestano sulle foglie. Nel centro delle tacche si distinguono numerosi acervoli piccoli, grigiastri che al microscopio mostrano alla periferia setole brune, settate e conidii cilindrici ad estremità arrotondate, misuranti 8,5-20 × 3,5-6 μ. Il micelio jalino è abbondante nella polpa del sicono.

La malattia pare sconosciuta in Europa.

425. COLLETOTRICHUM LINDEMUTHIANUM (Sacc. Magn.) Br. e Cav.

N. d. malattia. Antracnosi dei fagioli. *Anthracnose du Haricot; Erkrankung, Flekenkrankheit der Bohnenhülsen; Antracnose of the bean.*

È parassita comunissimo ed ovunque diffuso in Europa come nell'America settentrionale dei legumi, meno frequentemente dei fusti e

(1) Stevens F. L. et Hall I. G., *Eine neue Feigen-Anthraknose* (Zeitschr. f. Pflanzenkr., XIX (1909), p. 65).

delle foglie del fagiolo comune (*Phaseolus vulgaris*). L'HALSTED ritiene che sia identico al *Colletotrichum* (*Gloeosporium*) *lagenarium* che colpisce le zucche ed i meloni perchè l'avrebbe anche constatata sui fusti di queste Cucurbitacee.

Caratteri della malattia. Sui *legumi* del fagiolo ancora verdi si manifesta con caratteri che a prima vista fanno ricordare quelli prodotti dall'antracnosi del pisello dovuti all'*Ascochyta Pisi*. Difatti anche sul baccello del fagiolo appaiono macchie rotonde od oblunghe, incavate, bruno-nerastre al centro, rossastre al margine, da prima sparse poi confluenti in grandi chiazze che deturpano il legume che appare come corroso da queste tacche molto depresse al centro sì da interessare talora non solo tutto lo spessore della valva del baccello, ma anche i sottostanti semi e fornite di zona marginale rialzata a cercine e di color rosso mattone (fig. 168:1). Al centro delle tacche poi compaiono numerose piccole verruche bianchiccie subgelatinose, formate dagli ammassi di conidii erompenti dagli acervoli subepidermici (fig. 168:2). Sulle *foglie* e sui *fusti* si manifesta solo talora in principio della vegetazione e generalmente quando sono sviluppate solo le foglie primordiali che appaiono allora coperte di larghe macchie di seccherecio ed ivi lacere e perforate irregolarmente come se fossero state colpite dalla grandine. Sui lembetti secchi si possono poi distinguere gli acervoli fruttiferi del fungo, neri, puntiformi.

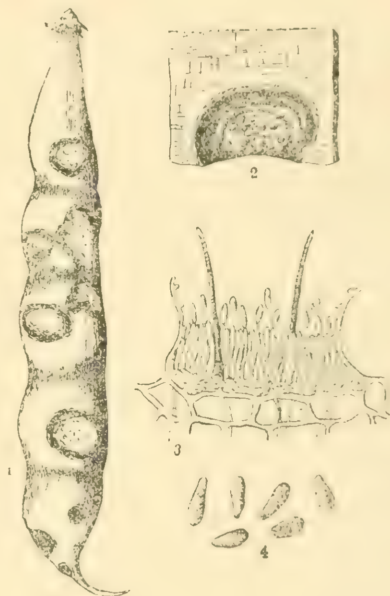


Fig. 168.
Antracnosi del fagiolo.
1. Legume di fagiolo colpito dalla malattia. 2. Una tacca del legume più ingrand. coi corpi fruttiferi del fungo. 3. Sezione di acervolo di *Colletotrichum Lindemuthianum*. 4. Conidii (tutte originali).

Caratteri del parassita. Il micelio è abbondante sia nei tessuti del legume, come nei semi, quando questi si trovano sotto la tacca di corrosione. Gli acervoli subepidermici poi erompenti sono tappezzati in fondo da conidiofori cilindrici, jalini, parallelamente stipati, tra i quali si elevano qua e là alcune setole brune, settate, lunghe da 65

a 85 μ. (fig. 168:3). I conidii assai numerosi e come agglutinati in una massa gelatinosa che forma le pustuline bianchiccie del centro delle tacche: sono cilindrici, ad estremità arrotondate, dritti o leggermente curvi e misurano 15-19 ≫ 3-5,5 μ. (fig. 168:4). Essi germinano molto facilmente in ambiente umido e portati su legumi verdi di fagiolo producono infezione e l'apparizione di una prima macchia in uno spazio di 24 ore come à potuto constatare il Frank (1). Il tubo germinativo adattandosi sull'epidermide del baccello produce un rigonfiamento che funziona da *appressorium*, da questo parte poi un filamento incoloro che va in una cellula epidermica e vi si ravvolge a gomitolo. Di qui poi si diparte tutto in giro il micelio che infetta i tessuti circostanti.

Condizioni favorevoli di sviluppo. Danni. La malattia è più frequente in località ed in terreni umidi e su certe qualità di fagioli nani od a legume tenero. Le varietà più colpite da noi sono: *Imperatore Guglielmo, Beurrée rotondo, Meraviglia di Lione,* sono invece resistenti: *Mangiatutto precoce, Meraviglia di Parigi,* ecc. Quando il micelio arriva ai semi se questi non marciscono essendo solo intaccata la buccia e porzione dei cotiledoni, allora la malattia si trasmette alla nuova piantina, quando tali semi vengano messi nel terreno, poichè avvenuta la germinazione sui cotiledoni colpiti maturano acervoli e conidii che infettano la piantina (foglie e fusti) e poi si possono diffondere alle piante vicine. I danni sono gravi quando sono colpite le giovani piantine perchè queste seccano e talora anche abbastanza sensibili quando vengono colpiti i legumi che non possono essere smerciati e nei quali non avviene regolarmente la maturazione dei semi.

Mezzi di lotta. I preventivi consistono nella coltivazione dei fagioli in località sane e soleggiate, in terreni asciutti e non soverchiamente concimati con stallatico, nel seminare fagioli sani, scartando quelli che mostrano traccie di antracnosi sui cotiledoni, nel bruciare gli organi colpiti dal male. Fra gli antricrittogamici danno buoni risultati: 1.° la soluzione di *fegato di zolfo* (grammi 28 su 23 litri di acqua): 2.° la poltiglia bordolese all'1,5-2 per cento da applicarsi in due volte, la prima sulle giovani piantine 15 o 20 giorni dalla germinazione, la seconda due settimane dopo la fioritura; 3.° la poltiglia consigliata da Halsted, formata da kg. 1,2 di solfato di rame, da 400 grammi di lisciva di soda, da 125 grammi di calce il tutto sciolto in 100 litri di acqua.

(1) Frank, in Bericht. d. Deutsch. Bot. Gesellsch., 1883, p. 31.

426. COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIOIDES PENZIG.

N. d. malattia. Antracnosi dei limoni; *withertip* (n. americ.).

Frequentissima e dannosa ovunque sulle foglie, più raramente sui rametti e frutti degli agrumi. Su questi organi degli aranci però produsse gravi danni nel 1901 negli Stati Uniti (Florida) ov'è conosciuta col nome di *withertip,* avvizzimento delle punte, nel 1906 venne riscontrata assai dannosa in Grecia specialmente ai rami di limone. Sulle foglie la malattia si manifesta con macchie aride e bianco-grigiastre, così sui frutti maturi: dei rametti attacca le punte che disseccano diventando bianchiccie. In diverse varietà di limoni vengono poi anche colpiti i fiori che abortiscono e cadono, nonchè le giovani barbatelle.

Sulle macchie bianchiccie degli organi attaccati spiccano poi gli acervoli fruttiferi come puntini neri disposti spesso concentricamente. Essi sono subepidermico-erompenti, circondati da setole brune, lunghe 40-90 μ. e contengono conidii cilindrici, dritti, arrotondati all'estremità, misuranti 16-18 × 4-6 μ.

Lotta. È consigliabile di togliere e bruciare gli organi infetti e di irrorare in primavera le piante una prima volta con poltiglia bordolese e più tardi eseguire alcuni trattamenti con una soluzione ammoniacale di carbonato di rame, bagnando bene i giovani frutti. Nelle serre di maturazione è pure buona pratica di polverizzare sulle piante dello zolfo (1).

427. COLLETOTRICHUM OLIGOCHAETUM CAV.

428. COLLETOTRICHUM LAGENARIUM (PASS.) ELL. et HALST. (= *Fusarium lagenarium* PASS.; *Gloeosporium lagenarium* (PASS.) SACC. et ROUM.).

N. d. malattia. Nebbia, vajolo, antracnosi del melone, del cetriolo, delle zucche, ecc.; *Nuile des melons, Fruit rot.*

Si tratta di due specie se non identiche, come vorrebbero alcuni autori, almeno molto vicine per caratteri botanici, benchè la prima sia localizzata specialmente sulle foglie e sugli steli delle giovani cucurbitacee e la seconda particolarmente ne colpisca e danneggi i frutti. L'HALSTED anzi vorrebbe a proposito di questa seconda specie che fosse identificata a C. *Lindemuthianum* poichè da sue esperienze sarebbe risultato che questa può svilupparsi sulle cucurbitacee determinandovi l'antracnosi già riferita al parassitismo del *Gloeosporium* o

(1) CUBONI, *Relazione sulle malattie delle piante durante il biennio 1906-1907*, Roma 1908.

Colletotrichum lagenarium. In attesa di nuove ricerche in proposito per ora teniamo le due specie distinte, ritenendo invece le due che colpiscono le cucurbitacee se non identiche almeno molto affini tra loro.

La prima specie studiata dal CAVARA (1) dannosissima alle giovani cucurbitacee determinerebbe sulle foglie (specialmente cotiledonari) delle macchie grandi, subcircolari, concentricamente zonate, di colore giallo-ocraceo: sui fusti giovani le macchie girando tutto attorno producono come una strozzatura ed una allessatura dei tessuti, di modo che le piantine ivi si piegano e seccano. Anche sulle foglie adulte della *Lagenaria vulgaris, Cucumis Citrullus, Cucumis Melo* possono apparire consimili alterazioni. Sui frutti le macchie sono incavate nell'epicarpio, di color rossiccio o giallo con orlo rilevato: il mesocarpio del frutto si rammollisce sotto le macchie e ne avviene la decomposizione agevolata poi da batteri saprofiti.

Sulle macchie dei diversi organi colpiti si sviluppano gli acervoli fruttiferi di color carneo misuranti $^1/_3$-$^1/_4$ di mm. di diam. subcutaneo-erompenti un po' somiglianti a quelli del *C. Lindemuthianum* con al bordo poche e rade setole brune 1-2 settate, lunghe 60-70 μ. e forniti di conidii ovati o cilindrici misuranti 13-15 $\times$ 4-5 μ.

La seconda specie che alcuni autori riferiscono al g. *Gloeosporium* perchè le setole non sarebbero sviluppate negli acervoli e che per il resto è troppo affine alla presente da separarla, colpisce particolarmente i frutti di popone (*Cucumis Melo*), della zucca a fiasco (*Lagenaria vulgaris*), del cocomero (*Cucumis Citrullus*), del cetriolo (*C. sativus*) delle zucche (*Cucurbita* sp.) e produrrebbe il vero vajolo od antracnosi dei frutti delle cucurbitacee.

Venne osservata in Francia la prima volta nel 1843 dal DUFOUR e dal MONTAGNE nel 1867, dal PASSERINI in Italia, nel 1876 in Inghilterra: in diverse annate produsse gravi danni a tali coltivazioni ortensi.

Sui frutti ancora immaturi di dette cucurbitacee si producono delle tacche circolari brune che poi si estendono, deprimendosi notevolmente nel centro ove distinguonsi acervoletti rosei in cui sono conidii ovato-oblunghi 16-18 $\times$ 5-6 μ., jalini. I frutti colpiti dall'antracnosi marciscono rapidamente. Le stesse chiazze, ma meno depresse e con minore frequenza possono pure riscontrarsi sulle foglie e sui fusti. Sono condizioni favorevoli allo sviluppo del parassita le pioggie estive, le nebbie seguìte poi da sole cocente. Dei meloni viene spesso col-

(1) CAVARA FR., in Rev. Mycolog., 1889, p. 191.

pita la parte del frutto che tocca terra: è conveniente perciò spostare i frutti durante la maturazione poichè tutta la superficie di essi venga illuminata e tenerli possibilmente un po' sollevati da terra.

È questa specie che l'HALSTED (1) ritiene identica a *Colletotrichum Lindemuthianum* avendo potuto riprodurre questo parassita del fagiolo anche sulle cucurbitacee. Come mezzi di lotta riescono assai efficaci le irrorazioni cuprocalciche, cioè la poltiglia bordolese all'1 per cento o meglio, come consiglia il PEGLION (2), una poltiglia formata da solfato di rame e calce all'1 per cento con aggiunta di 150 grammi di cloruro o solfato ammonico per ettolitro perchè assai più adesivo sulle foglie ruvide delle cucurbitacee.

G. Cylindrosporium UNG.

Differisce dai generi precedenti per la forma dei conidii che sono filiformi o strettamente cilindrici e piuttosto lunghi, anche qui però jalini e continui, talora dritti altre volte curvi o flessuosi. Gli acervoli conidiferi sono subepidermici di color bianco o pallido, discoidali od effusi, erompenti.

429. CYLINDROSPORIUM PADI KARST.

In Europa questo parassita colpisce le foglie del *Prunus Padus* e quindi non ha speciale importanza pratica, nell'America del Nord invece danneggia anche le foglie dei *Ciliegi* e dei *Pruni*, producendo su di esse macchioline puntiformi rossastre o pallidamente fosche, rotondate, presentanti verso la pagina inferiore piccole pustoline (acervoli) lungamente rivestite dall'epidermide, da cui erompono più tardi conidii filiformi, flessuosi, jalini. Il parassita provoca la precoce defogliazione delle piante ed è specialmente dannoso nei vivai. Si previene con irrorazioni sulle foglie ancor sane mediante la poltiglia bordolese.

430. CYLINDROSPORIUM OLIVAE PETRI.

È un nuovo parassita dei frutti dell'ulivo recentemente scoperto e studiato dal PETRI (3) e diffuso in alcune località della Toscana. Sui frutti quasi maturi determina grandi tacche per lo più disposte

(1) HALSTED B. D., in Bull. n. 151 of the Experim. Stat. of New-Yersey. 1901.

(2) PEGLION V., *Vajolo od Antracnosi del Melone* in Italia Aricola, XL (1903), p. 516.

(3) PETRI L., *Sur une maladie des olives due au Cylindrosporium Oliveae*. n. sp. (Ann. Mycolog., V, 1907, p. 320-325).

trasversalmente ed in prossimità della base, di color violaceo pallido poi giallo-rossastro, alquanto depresse e limitate da un orlo prominente più scuro. La superficie delle chiazze appare grinzosa ed ivi i tessuti del pericarpio disseccano. In camera umida sulle tacche appaiono delle pustoline bianco-cerose, emisferiche formate da acervoli erompenti costituiti da uno stroma miceliale in cui vi è una cavità conidifera. I conidii sono continui, allungati, un po' curvi e flessuosi e misurano 12-15 × 1,5-2,5 μ. Il micelio è jalino, settato ed intracellulare. Tra il tessuto della polpa ammalata e quello sano vi è una zona di cellule piene di tannino il cui colore delimita il contorno della tacca. L'infezione avverrebbe dalla base del frutto in maturazione e la malattia farebbe la sua comparsa in novembre, favorita specialmente da forte abbassamento di temperatura e specialmente da quello stato atmosferico che i contadini toscani chiamano *nebbie gelate*. Siccome queste circostanze non si manifestano che in certe annate, la malattia non produce abitualmente danni gravi.

I trattamenti cuprici sono inutili poichè il parassita non fa la sua comparsa che in autunni freddi ed umidi: piuttosto riesce conveniente la raccolta anticipata delle ulive delle varietà più soggette (*moraiola* e *mignola*) cioè appena si mostrano le prime tacche del male, badando di non mescolarle con quelle sane, ma di frantumarle subito.

Cylindrosporium castanicolum (Desm.) Berl. non è che la forma conidiale della *Sphaerella maculiformis* (Pers.) Auersw. che produce il seccume delle foglie del castagno (v. Trattato pag. 392).

G. Cryptosporium Kunze.

Acervoli subperidermici poi erompenti, inclusi in una specie di stroma. Conidii fusoideo falcati, piuttosto grandi, continui, jalini. Comprende specie per lo più saprofite. Merita appena un cenno il:

431. CRYPTOSPORIUM LEPTOSTROMIFORME J. Kühn che produce una malattia degli steli di lupino caratterizzata da macchie brune su cui compaiono corpiccioli neri formati da stromi in cui sono speciali cavità acervoliformi tappezzate da conidiofori su cui sono inseriti conidii bastonciniformi. Questi conidii germinano facilmente nell'acqua e possono infettare le piantine del Lupino, sviluppandosi il micelio nei fusti e foglie. La formazione degli organi di riproduzione avviene in autunno e primavera. Il fungo à anche comportamento saprofitario. Il cambio di coltura adottando una conveniente rotazione triennale nelle colture previene facilmente la malattia.

G. Melanconium Link.

Qui i conidii globosi od oblunghi, continui sono di color fuliggi-noso, abbondantemente erompenti dagli acervoli in masse o cirri ne-rastri che imbrattano talora largamente la matrice. Gli acervoli sono subcutaneo-erompenti, subconici o discoidali, neri. Molte specie saprofite: merita un cenno la seguente specie parassita della vite:

432. MELANCONIUM FULIGINEUM (Scrib. e Viala) Cav.

N. d. malattia. Marciume amaro degli acini; *Rot amer; Bitter-rot.*

Questo parassita venne scoperto e studiato nel 1887 dallo Scribner e Viala (1) nell'America settentrionale ove sarebbe diffuso nelle regioni più calde ed umide del littorale dell'Atlantico, causando una malattia designata dai viticoltori americani col nome di *Bitter-rot* (marciume amaro). Gli autori lo descrissero col nome di *Greeneria fuliginea* Scrib. e Viala. Nel 1894 il fungo veniva anche riscontrato in Europa e precisamente nell'Ungheria. Attacca i rami e specialmente gli acini, mai le foglie.

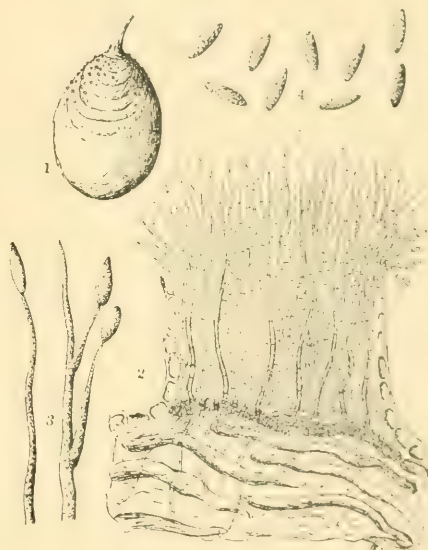


Fig. 169.
Marciume nero degli acini.
1. Acino colpito dalla malattia. 2. Sezione longitudinale di un acervolo fruttifero di *Melanconium fuligineum*. 3. Estremità dei filamenti fruttiferi. 4. Conidii (1 originale, le altre sec. Viala).

Sui *tralci* attacca porzione dell'internodio od anche tutto l'internodio che prende da prima una tinta livida poi grigio-bruna, mentre si copre di pustolette fuligginose. Così colpito muore e si disarticola da quelli rimasti sani, facendo quindi seccare anche quelli che seguono. La stessa alterazione può manifestarsi anche sul *peduncolo dei grappoli:* allora tutta la rachide può seccare: se attacca le ramificazioni laterali allora il disseccamento è parziale: nell'un caso e nel-

(1) Scribner e Viala in Compt. rend. de l'Acad. d. Sc., Paris 12 Sept. 1887.

l'altro gli acini dei punti colpiti del grappolo si staccano dai loro pedicelli e cadono, mentre questi stanno attaccati al graspo secco.

Se vengono attaccati gli *acini* essi prendono colorazione livida: la buccia rimane liscia, turgida, cioè non si raggrinza e sulla superficie erompono poi pustole nere fuligginose da cui escono spore numerosissime coprenti l'acino come una fuliggine (fig. 169:1). Se il tempo è umido gli acini colpiti si putrefanno, se è asciutto si spaccano e seccano, in ogni caso acquistano un sapore amarissimo tutto speciale che si trasmette anche al vino rendendolo disgustoso al palato.

Nella polpa degli acini il micelio è abbondante e formato da ife fuligginose che sotto l'epidermide forma una massa stromatica densa subconica, bianchiccia in basso, bruna in alto da cui su brevi basidi si formano i conidi ovoidei, olivacei, misuranti 7,5-9 × 4-4,5 μ. che si diffondono all'esterno per il sollevamento delle pustole che spaccano l'epidermide, formando una massa grumosa ed abbondante che imbratta l'acino (fig. 169:2-4). Lo sviluppo del fungo avviene a temperatura ottima di — 38° — 48° C. ragione per cui la malattia non si è diffusa nelle nostre regioni, ma è limitata a paesi più caldi e più umidi.

Non si conoscono mezzi appropriati di lotta.

G. Marssonia Fisch.

Comprende specie tipicamente parassite, per lo più foglicole e maculicole. Gli acervoli minuti pallidi o bruni sono velati lungamente dall'epidermide e solo a maturità erompono in conidii ovoidei od oblunghi, spesso curvoli, 1-settati, jalini.

433. MARSSONIA ROSAE (Bon.) Br. e Cav.

Danneggia le foglie di alcune varietà di rose coltivate inducendovi delle alterazioni del tutto simili a quelle prodotte da un altro parassita di cui ci siamo precedentemente occupati: l'*Actinonema rosae* (Lib.) Fr. (cfr. Trattato, pag. 787). Anche i caratteri del fungo assomigliano a quelli di quest'altra specie tanto che alcuni autori ritengono le due specie identiche. Nella *Marssonia* gli acervoli sono subcutanei, erompenti per la rottura della cuticola e lasciano uscire conidii oblunghi, bicellulari, ristretti al setto, jalini, misuranti 14-18 × 5-6 μ.

Mezzi di lotta. Come per l'*Actinonema*.

434. MARSSONIA POTENTILLAE (Desm.) Fisch. (= *Gloeosporium Fragariae* (Lib.) Mont.).

Produce sulla pagina superiore delle foglie fragola (*Fragaria vesca*) coltivata o spontanea larghe macchie irregolari gialle o color di secco su cui distinguonsi acervoli puntiformi, neri, un po' prominenti. I conidii sono subfusoidei, 1-settati, piegati a falce, con loculi ineguali, jalini e misurano 22-28 ≍ 8 μ.

Praticamente è poco interessante.

435. MARSSONIA PANATTONIANA Berl.

Determina uno speciale *marciume delle foglie dell'insalata* (*Lactuca sativa*) diffuso in diverse località della Toscana ed anche nel Lazio. La malattia ed il suo parassita vennero studiati dal prof. Berlese nel 1895 (1). Sulle foglie delle lattughe produce macchie depresse subcircolari del diametro di 2-5 mm. specialmente verso la base della nervatura mediana e dal lato della pagina inferiore. Le macchie sono bianche al centro, brune ai margini, confluiscono assieme e fanno seccare le foglie specialmente quelle più esterne della rosetta che sono le prime ad essere colpite. Se l'infezione procede poi alle foglie più centrali la pianta muore. Gli acervoli conidigeri aggregati erompono a maturità dall'epidermide e lasciano uscire conidii un po' curvi, jalini, 1-settati, ristretti al setto, misuranti 15-20 ≍ 3-4 μ. Il micelio è intercellulare.

Appel e Laibach che riscontrarono pure la malattia diffusa e dannosa sugli orti in Germania raccomandano per combatterla la distruzione delle piante infette, la disinfezione con latte di calce o solfato di rame delle serrette di semina o dei letti caldi e di spruzzare le giovani piante con poltiglia bordolese al 0,5 per cento. In caso di ripetute infezioni nello stesso sito conviene sospendere la coltura dell'insalata per due anni.

Marssonia Juglandis Sacc. È un parassita comunissimo sulle foglie e frutti del noce (*Juglans regia*) di cui già si fece parola a pag. 348 a proposito della *Gnomonia Juglandis* che rappresenta il suo stato ascoforo.

G. Septogloeum Sacc.

Comprende pure specie parassite delle piante, rami-foglicole i cui acervoli minuti, subepidermici o subperidermici prima chiusi poi erompenti contengono conidii oblungo-cilindracei, jalini, 2-plurisettati.

(1) Berlese A. N., *Nuovo marciume dell'insalata*, in Riv. di Patol. Vegetale, III, p. 339 (1895).

436. SEPTOGLOEUM HARTIGIANUM Sacc.

N. d. malattia. Seccume dei rametti di acero. *Maladie des jeunes pousses de l'Érable; Zweigdürre des Feldahorns.*

Questa malattia venne studiata dall'Hartig nel 1892 e causa in primavera il disseccamento dei rametti di un anno dell'*Acer campestre.* L'infezione risale all'anno precedente verso il maggio-giugno ed avviene sui giovani e teneri germogli. Il micelio che si sviluppa nei punti di infezione interessa ben presto tutti i tessuti del rametto che però vegeta ancora normalmente fino all'autunno. Nella primavera successiva le gemme di questi rametti ammalati si gonfiano, ma poi seccano senza sbocciare: i rami seccano ed allora dalla scorza erompono gli acervoletti fruttiferi che sono allungati e stretti (1-4 mm per 0,5 mm.) e contengono nell'interno su brevi filamenti dei conidii oblunghi per lo più bisettati, un po' ristretti, misuranti 26-36 $\times$ 10-12 μ. che germinano facilmente nell'acqua e producono infezione ai rami erbacei nei periodi piovosi.

La lotta consiste nella raccolta e nell'abbruciamento di questi rametti secchi.

Septogloeum Mori Briosi e Cav. identico a *Phleospora Mori* (Lév.) Sacc. Rappresenta la forma conidiale della *Sphaerella Mori* Fuck. che è la causa della *fersa del gelso* (v. Trattato, pag. 388).

G. Coryneum Nees.

Funghi ad acervoli discoidali, subcutaneo-erompenti, nerastri. Conidii oblunghi o fusoidei, 2-plurisettati, fuligginosi, inseriti su basidii bacillari di varia lunghezza.

437. CORYNEUM PERNICIOSUM Briosi e Farneti.

N. d. malattia. Moria dei castagni: mal dell'inchiostro del castagno (secondo Briosi e Farneti).

Il *mal dell'inchiostro del castagno,* la più grave malattia che danneggia questa pianta e che cagiona annualmente gravissime perdite nelle regioni submontane ove il castagno fornisce uno dei principali raccolti, diffusa tanto in Italia (specialmente al settentrione ed al centro) che in Francia, da qualche decina d'anni affatica le menti dei fitopatologi che cercarono di svelarne la natura e scoprirne le cause. Che sia di natura parassitaria è opinione della maggioranza; quale sia il parassita qui è il punto ove regna tuttora tra gli scienziati il mas-

simo disaccordo. Recentissimi studi dei professori BRIOSI e FARNETI (1) avrebbero messo in evidenza un nuovo parassita di cui la forma più comune è riferibile al presente gruppo e che secondo gli autori sarebbe la causa esclusiva del male. In attesa che nuovi studi confermino questa importante scoperta io riferisco a questo punto molto in breve qualche notizia intorno a questa grave malattia, senza poter assicurare però, non avendo fatto finora osservazioni in proposito, che la questione intorno alla sua natura sia ora completamente risolta.

Notizie vaghe intorno a detta malattia si ànno da tempo molto antico, ma studi seri e concreti intorno ad essa non vennero effettuati che dopo il 1870 essendosi manifestata con singolare intensità tanto in Francia che in Italia. Classiche ricerche che portarono ad importanti scoperte sulle micorrize vennero in Italia eseguite dal prof. GIBELLI tra il 1875 ed il 1883, mentre in Francia se ne occupavano PLANCHON (1878), DE SEYNES (1879), e successivamente CORNU, DUVAL, CRIÉ, NAUDIN, DELACROIX, MANGIN, HENRY, ecc.

Caratteri della malattia. Essa si manifesta sulle piante di qualsiasi età con un progressivo disseccamento dei rami dall'estremità verso la base e quindi della pianta. Le foglie delle piante colpite cominciano a decolorarsi, poi ingialliscono e cadono nell'agosto così che i frutti rimangono immaturi nelle loro cupule attaccate ai rami. Il carattere più saliente della malattia si manifesta poi nel sistema radicale che appare profondamente disgregato ed invaso come da una specie di cancrena umida. Le radici sono molli, spugnose, in sezione appaiono nere o violaceo-scure, la scorza si stacca con massima facilità e così il cilindro corticale fino al legno, mentre trasuda da queste radici così alterate un umore nero come l'inchiostro, di odore forte, che si spande nel terreno macchiandolo. Questo liquido nerastro sarebbe dovuto a formazione di tannato di ferro per la reazione dei composti tannici delle radici coi sali di ferro contenuti nel suolo. Consimile alterazione si manifesta anche nella parte superiore, sui rami e sul tronco su cui distinguonsi placche nerastre più o meno estese a forma di piaghe o di cancrene. Secondo le ricerche di BRIOSI e di FARNETI il primo indizio della malattia apparirebbe non sotto terra nel sistema radicale, ma alla base del tronco, ivi si noterebbe una tacca livida più o meno estesa accompagnata da depressione corti-

(1) BRIOSI E FARNETI, *Sulla moria dei castagni: mal dell'inchiostro*. Atti dell'Istit. Bot. dell'Univ. di Pavia, ser. II, vol. XIII, p. 291-298 e vol. XIV (1909), p. 47-51.

cale meglio visibile nei tronchi giovani, meno in quelli annosi in cui per avvertire l'alterazione occorre sollevare la grossa corteccia. La scorza avvizzisce e dissecca e si à la formazione di un cancro. L'infezione attraverso la corteccia procederebbe lentamente, ma raggiunto lo strato cambiale si diffonderebbe rapidamente tanto in alto come in basso e da questa parte scenderebbe alle radici che, secondo Briosi e Farneti, all'inizio della malattia si presenterebbero sane. Le prime alterazioni delle radici sarebbero poco visibili all'esterno, e solo tagliandole si avvertirebbe l'alterazione della zona meristemale sotto forma di un anello bruniccio che va, facendosi sempre più scuro finchè la corteccia si annerisce del tutto, si stacca e va in sfacelo. Nelle radici l'alterazione si manifesta da prima solo nella parte corrispondente alla porzione infetta del tronco: le altre radici per lungo tempo si manterrebbero sane anche se in contatto colle malate finchè dall'alto la malattia non si propaga, per l'estensione che prende, alla base del tronco. Le piante colpite deperiscono rapidamente senza attraversare un periodo lungo di malattia.

Cause. Lungo sarebbe qui esporre tutte le idee, le teorie emesse dai diversi osservatori intorno alla natura di questa malattia. Cercherò di riassumere rapidamente le opinioni più importanti fermandomi poi a quella più recente emessa dai professori Briosi e Farneti. Planchon nel 1878 attribuiva la malattia al parassitismo delle rizomorfe dell'*Armillaria mellea*, ma nell'anno successivo il Gibelli (1) in Italia, il De Seynes in Francia escludevano assolutamente questa causa. Gibelli rimase colpito dalla forma coralloide delle radicelle dei castagni colpiti e più di tutto dal fatto che tali radicelle erano coperte da fitto micelio biancastro o bruniccio. Notò in diverse di queste radicelle irregolari ramificazioni e speciali deformazioni che davano alle stesse aspetto piriforme o digitiforme, mentre la loro superficie era coperta da un denso strato di *panno miceliale feltrato* (in termine moderno *micorrize*) aderente come un guanto sulle dita. Credette di vedere in relazione con questo micelio (e questa opinione era condivisa dal De Seynes) delle fruttificazioni fungine riferibili al g. *Torula* (*T. exitiosa* De Seynes), *Sphaeropsis*, *Melanomma* (*M. Gibellianum* Sacc.) ecc. ed a tutta prima riferì a quelle forme miceliari la causa della malattia. Però le sue opinioni vennero a modificarsi quando

(1) Gibelli V., *La malattia del castagno detta dell'inchiostro*, Modena 1879. *Nuovi studi sulla malattia del castagno*, ecc. in Mem. Ac. Sc. Istit. Bologna. sez. IV, T. IV, 1883.

constatò che le stesse formazioni miceliche si riscontravano anche sulle radici sane del castagno e di altre cupulifere. Perciò egli non riuscì nelle sue diligentissime ricerche a scoprire la vera natura del male. Successivamente altre opinioni intorno all'origine della malattia venivano emesse in Francia e il CORNU nel 1881 dichiarava che la presenza di forme fungine sulle radici alterate del castagno doveva considerarsi come un epifenomeno; diversi anni dopo il DUVAL (1898) sostenne che la malattia era dovuta ad insetti atteri piccolissimi, ma questa sua opinione veniva subito confutata. NAUDIN (1899) e CRIÉ appoggiando l'idea del CORNU escludevano le cause parassitarie. Pochi anni dopo il DELACROIX basandosi sulle importanti scoperte del GIBELLI e del FRANK (1885) sulle micorrize delle radici del castagno ed altre cupulifere e sulla loro importanza nel favorire l'assorbimento di certi materiali nutritivi nel suolo pensava che la malattia potesse dipendere da una alterazione nella funzione di queste micorrize normali per mancanza di *humus* nel suolo di modo che invece di funzionare come simbionti prendessero un'attitudine parassitaria sulle radici. MANGIN (1) spinse oltre le sue indagini e trovò sulle radici ammalate del castagno un fungo oomicete che egli designa col nome di *Mycelophagus Castaneae* e che, secondo lui, sarebbe parassita delle micorrize che distruggerebbe man mano alterando profondamente le funzioni delle radici ed inducendo in queste una necrosi progressiva che si propagherebbe poi fino al tronco. Il MANGIN avrebbe trovato il micelio esilissimo (μ. 1-2 diam.) del *Mycelophagus* sviluppato nelle ife delle micorrize ed avrebbe constatato anche la presenza di speciali fruttificazioni analoghe a quelle delle Peronosporee (Oospore). L'opinione del MANGIN non venne però accettata da tutti i fitopatologi. L'HENRY nel 1909 ritorna all'opinione di DELACROIX che la malattia sia dovuta ad un adattamento delle micorrize dalla vita simbiotica alla vite parassitaria in seguito a mancanza di nitrificazione e di principii fertilizzanti nel suolo. Esclude quindi che la malattia possa essere parassitaria. Anche il portoghese DE CAMARA PESTANA nel 1907 esponeva questi stessi principii sull'origine della malattia del castagno principii del resto già intravveduti fin dal 1883 dal nostro GIBELLI. E qui veniamo all'opinione più recente, quella sostenuta dai professori BRIOSI e FARNETI secondo la quale la malattia sarebbe dovuta al parassitismo di un fungo: il *Coryneum perniciosum* BR. e

(1) MANGIN. L., *Sur la maladie du Châtaignier, causée par le Mycelophagus castaneae*, in Compt. rend. de l'Acad. d. Sc., Paris 1903. T. CXXXVI, p. 470.

FARN. Essi avrebbero osservato costantemente nelle depressioni cancrenose alla base dei tronchi malati delle piccole verruche erompenti dalla scorza formate dagli stromi del parassita che si presenterebbe sotto tre forme di fruttificazione: conidica, picnidica ed ascofora. La forma conidica sarebbe precisamente quella designata come *Coryneum perniciosum* e si presenterebbe con acervoli erompenti, neri, contenenti conidii clavati o clavato-fusoidei, foschi, misuranti 40-50 × 13-15 μ, sostenuti da conidiofori filiformi, fascicolati, tra i quali sono intercalate parafisi più lunghe dei conidi; la forma picnidica venne designata come *Fusicoccum perniciosum* dagli autori e sarebbe formata da stromi pluriloculari, neri contenenti stilospore fusoidee, jaline, misuranti 56-66 × 11-13 μ.; la forma ascofora *Melanconis perniciosa* BR. e FARN. si presenterebbe con periteci aggregati, stromatici, contenenti aschi cilindracei, parafisati, con ascopore ellittiche, jaline, nel mezzo 1-settate, misuranti 35-38 × 15-18. Secondo poi il GRIFFON ed il MAUBLANC (1) le due forme *Coryneum perniciosum* e *Melanconis perniciosa* non sarebbero nuove, ma corrisponderebbero a *Coryneum Kunzei* varietà *Castaneae* SACC. ed a *Melanconis modonia* TUL. L'infezione per opera del fungo avverrebbe attraverso le lenticelle oppure per lesioni traumatiche od in seguito a punture o ferite operate da insetti.

Condizioni favorevoli di sviluppo della malattia e danni. Il mal dell'inchiostro del castagno à un decorso più rapido nei terreni umidi, compatti, poco permeabili. L'età della pianta ha poca influenza sullo sviluppo della malattia che può manifestarsi tanto su piante giovani che su piante molto annose. Il castagno innestato sarebbe più danneggiato del castagno allo stato selvatico. Quanto agli effetti che la malattia produce come già ò avvertito essi sono in ogni caso gravissimi ed ànno per effetto sempre la morte delle piante in un periodo relativamente breve di tempo. Tanto in Italia quanto in Francia essa à già apportato danni di più milioni di lire nelle località ove tal pianta dà il principale raccolto.

Mezzi di lotta. Sono tuttora molto vaghi e di risultato incerto. Gli autori che ritengono la malattia non parassitaria consigliano di ricorrere ad adeguate concimazioni, all'aggiunta di calce nel terreno nell'epoca di riposo delle piante e di nitrati alla fine di maggio, cercando poi con drenaggi di migliorare le condizioni del suolo: il MANGIN invece indica per combattere il *Mycelophagus* iniezioni di solfuro di

(1) GRIFFON et MAUBLANC in Bull. Soc. Myc. de France, XXVI (1910), pag. 371, tav. XVII-XIX.

carbonio nel terreno a profondità di 0,40-0,50 centimetri praticando i fori col palo iniettore a distanza di cent. 0,50 l'uno dall'altro e dal ceppo, attorno alla pianta ed usando per ogni foro piccole dosi di solfuro di carbonio. Il metodo però non è scevro di pericoli poichè la azione venefica del solfuro di carbonio può essere sfavorevolmente risentita anche dalle radici con cui il liquido e il gas potrebbero venire a contatto, di più esso dà solo risultati soddisfacenti in terreni sciolti e profondi. Conviene in ogni caso circoscrivere i centri di infezione con fosse profonde (come nel caso del mal del rotondo delle Conifere, del marciume radicale delle piante legnose, ecc.) sradicare accuratamente le piante morte bruciando sul luogo le radici. Briosi e Farneti consigliano di amputare i rami e tronchi infetti sotto al punto ove si nota la caratteristica depressione corticale prodotta dal parassita, bruciando la parte ammalata e disinfettando i tagli e le ferite con soluzioni concentrate di solfato di rame, oppure di tannato di protossido di ferro, oppure di solfato di ferro acidulato. Ad ogni modo sono sempre mezzi di lotta poco pratici od attuabili nelle grandi colture e di risultato non sempre sicuro.

Coryneum Beyerinckii Oud. Forma piccoli acervoli sulle porzioni essiccate dei rametti di pesco, di mandorlo, ecc. colpiti da gommosi di cui sarebbe una delle cause. È la forma conidica dell'*Ascospora Beyerinckii* Vuillem., già descritta a pag. 352.

G. **Pestalozzia** De Not.

In questo genere i conidii oblunghi 2-plurisettati, raramente del tutto jalini, tipicamente bruni nei loculi centrali e jalini alle estremità, terminano all'apice con un ciglio semplice o ramificato. Gli acervoli sono subcutaneo-erompenti, nerastri.

438. PESTALOZZIA HARTIGII v. Tubeuf.

N. d. malattia. Mal del colletto delle piantine forestali (nei vivai) *Maladie du collet des plants d'Épicéa et de Sapin : Einschnürungskrankheit junger Holzpflanzen.*

Questa malattia frequente in tutta la Germania specialmente nei semenzai di conifere e di altre piante forestali (*Faggio, Quercia*) venne prima studiata dall'Hartig nel 1883 poi dal Tubeuf nel 1888 il quale ne svelò la causa parassitaria (1). È diffusa oggidì anche in

(1) Tubeuf v., *Beitr. z. kenntn. d. Baumkrankh.*, Berlin 1888, p. 40-51.

Italia nei vivai forestali attaccando *Pini, Abeti, Quercie, Faggi, Aceri, Frassini* quando ancora queste piante sono giovanissime. La malattia si rende evidente nell'estate per una improvvisa clorosi delle piante in seguito alla quale muoiono. Sradicandole si vede dal colletto in giù nel terreno, per un tratto di 2-5 centimetri una zona di scorza essiccata, increspata e screpolata in modo che il legno rimane allo scoperto in parte o totalmente. Sopra tale parte essiccata il fusticino è invece rigonfiato perchè ivi l'accrescimento è stato normale (fig. 170:1). Quando la zona legnosa viene intaccata allora la pianta muore.



Fig. 170.
Mal del colletto delle piantine forestali.

1. Piantina di faggio colpita dalla malattia. 2. Cespuglietto conidico di *Pestalozzia Hartigii*. 3. Due conidii isolati (tutte da TUBEUF).

Nella scorza alterata si può distinguere il micelio che costituisce nella corteccia piccoli stromi od acervoli neri, prima nascosti poi erompenti che nell'interno contengono conidii ovoideo-fusiformi, prima jalini e continui poi 4-loculari (3 settati) con due loculi mediani bruni e gli estremi jalini. Il loculo superiore termina poi con un ciglio bifido o trifido, jalino. I conidii misurano 18-20 × 6 μ. (figura 170:2-3).

Come mezzo preventivo di lotta non c'è che lo sradicamento di tutte le piantine ammalate del vivaio che debbono essere bruciate.

439. PESTALOZZIA GUEPINII Desm.

Abbastanza comune in Italia, in Francia e specialmente poi nei paesi caldi sulle foglie cuoiose di diverse piante come Camelie, Agrumi, *Thea, Rhododendron, Magnolia, Smilax,* ecc. Produce grandi macchie di color ocraceo-pallido interessanti talora quasi tutta la lamina, contornate da una zona bruna, sfumata. Sulle macchie si distinguono poi moltissime pustoline rotondeggianti da cui esce una massa nerastra, mucosa, formata da conidii fusiformi 3-4 settati con cellule estreme jaline e mediane brune, aventi l'ultimo articolo ornato di appendice jalina divaricata in 2-3 ciglia.

Ordine III. — Ifali.

La caratteristica degli Ifali od Ifomiceti sta nell'assenza di un corpo fruttifero: i filamenti conidiali sono qui liberi, cioè non contenuti nè in picnidii nè in acervoli, ma liberamente svolgentisi sulla matrice. Tali filamenti fruttiferi diconsi conidiofori e non rappresentano che semplici prolungamenti delle ife vegetative le quali ora sono superficiali ora invece si sviluppano nell'interno degli organi delle piante vivi o morti.

Moltissime specie di Ifomiceti — che formano un gruppo vastissimo — vivono saprofiticamente sulle sostanze organiche in decomposizione (frutti, foglie, fusti, legni, escrementi, animali morti, ecc.) o sul terreno ricco di *humus*, altre pur numerose vivono parassite di piante, specialmente degli organi verdi. Di non poche specie si conoscono i rapporti metagenetici con funghi superiori e di esse — per quelle parassite di piante coltivate — abbiamo già precedentemente trattato, di altre invece non si conosce ancora sufficientemente il ciclo biologico per stabilire la loro posizione presso gli altri Eumiceti.

L'aspetto, la disposizione, il colore dei conidiofori, nonchè la forma ed il colore dei conidii costituiscono i dati diagnostici più importanti per la sistematica di questo gruppo. I conidiofori possono essere jalini o bruni (raramente di altro colore), continui o settati, semplici o ramificati, liberi tra di loro isolati o cespitosi oppure saldati assieme in piccolo fascetto con disposizione parallela (sinnema) oppure sviluppati su una massa tuberculiforme (sporodochio) di varia consistenza e colore. Nelle specie parassite non di rado i conidiofori fuorescono isolatamente o più spesso a gruppi dalle aperture stomatiche. I conidii poi possono essere jalini o bruni (raramente di altro colore), rotondi, ovati, allungati, filiformi, bacillari, fusiformi, falciformi, ecc., continui o settati e quindi a seconda della loro forma o colore ricevono quel nome particolare indicato a pag. 125 nella classificazione sporologica di Saccardo su cui si basa in buona parte la sistematica di questo gruppo.

Dividonsi gli Ifali nelle seguenti famiglie per l'aspetto e disposizione dei conidiofori e conidii.

Fam. 1. *Mucedinacee.* — Conidii e conidiofori jalini o di color vivace (mai bruno o nero); conidiofori tenui (non rigidi), disgiunti l'uno dall'altro (non saldati), sparsi o riuniti a cespuglietti, brevi o lunghi, continui o settati, semplici o ramificati.

Fam. 2. *Demaziacee.* — Conidiofori bruni o neri, raramente un po' jalini (ma allora i conidii sono sempre bruni), rigidi, liberi l'uno dall'altro, sparsi o cespugliosi. Conidii jalini o bruni.

Fam. 3. *Stilbacee.* — Conidiofori jalini o bruni riuniti parallelamente in un fascetto allungato stipitiforme (sinnema) denso. Conidii jalini o bruni.

Fam. 4. *Tuberculariacee.* — Conidiofori jalini o bruni riuniti in tubercolo stromatico (sporodochio) spesso verruciforme. Conidii jalini o bruni.

Di ciascuna famiglia esamineremo solo quelle specie che offrono speciale importanza come produttrici di malattie alle piante coltivate avvertendo qui che, siccome le specie di un dato genere sono talora molto affini e spesso si distinguono solo per la differente matrice, in molti casi per evitare inutili ripetizioni si descriverà solo per ciascun genere una o poche specie-tipo più importanti, accennando alle altre colla sola designazione della matrice per poterle agevolmente determinare.

Fam. I. — *Mucedinacee.*

Sistema vegetativo (micelio), nelle forme parassite, ora superficiale ora interno intra- od intercellulare, formato da ife jaline, settate con o senza austori. Conidiofori esterni brevissimi o lunghi, continui o settati, isolati o a cespuglietto, semplici o ramificati in vario modo, sempre jalini e non rigidi. Conidii pure jalini (raramente colorati, mai però bruni) di forma varia, isolati all'estremità dei conidiofori o dei rami di questi oppure riuniti in catenelle.

Prospetto sinottico delle Sottofamiglie e dei principeli generi delle Mucedinacee parassite.

A. Conidii continui, globosi, ovoidei, fusiformi, brevemente cilindracei, mai bacillari [Sottof. *Amerosporee*].

I. Conidiofori indistinti o piuttosto brevi per lo più semplici.

a. Conidiofori indistinti. Conidii globosi, jalini o di color vivace non catenellati . . . . G. *Chromosporium.*

b. Conidiofori brevissimi o brevi, ma per lo più sempre distinti.

1. Conidii non catenellati, inseriti su conidiofori clavati, basidiiformi . . . . G. *Microstroma.*

2. Conidii catenellati, inseriti su conidiofori brevissimi o brevi, ma filamentosi.

α. Specie tipicamente parassite, nelle forme dannose con micelio sviluppato nei tessuti.

┼ Cespuglietti effuso-polverulenti. Conidiofori per lo più assai brevi e semplici . . . . G. *Oospora*.

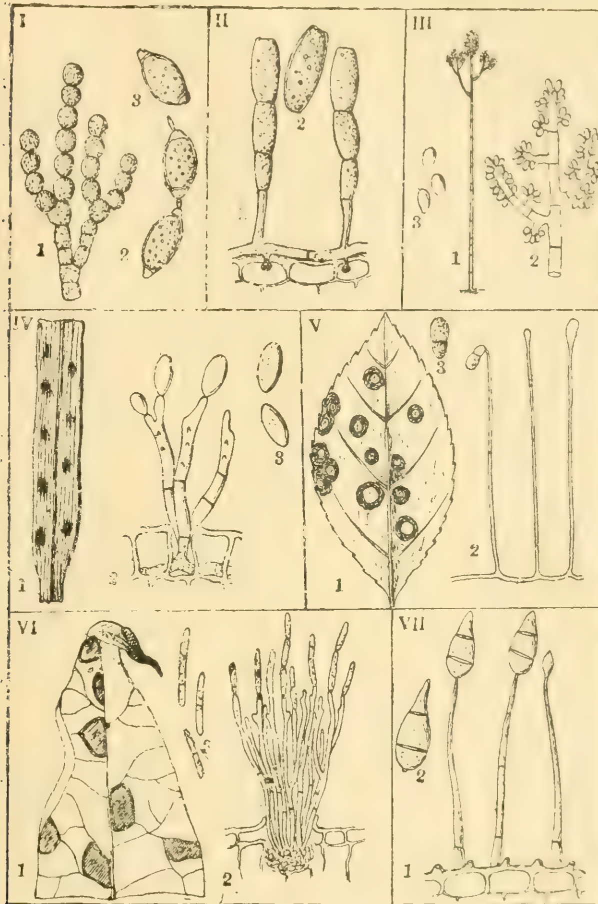


Fig. 171.

Generi principali delle Mucedinacee parassite.

I. *Monilia* (*M. Linhartiana*). 1. Conidiofori e conidii. 2. Conidii maturi in catenelle e staccati. II. *Oidium* (*Oi. erysiphoides*). Micelio con austorii, conidiofori conidii in catenelle e conidio isolato. III. *Botrytis* (*B. vulgaris*). 1. Conidioforo completo (schemat.). 2. Estremità dello stesso. 3. Conidii. IV. *Ovularia* (*Ov. pulchella*). 1. Foglia di *Lolium* colle tacche prodotte dal fungillo. 2. Cespuglietto conidioforo. 3. Conidii isolati. V. *Didymaria* (*D. prunicola*). 1. Foglia di *Prunus* attaccata dal fungo. 2. Micelio, conidiofori e conidii. 3. Conidio isolato. VI. *Ramularia* (*R. Cynarae*). 1. Porzione di foglia di carciofo attaccata dal fungo. 2. Cespuglietto conidioforo. 3. Conidii. VII. *Piricularia* (*P. Oryzae*). 1. Conidiofori e conidii. 2. Conidio isolato (I, II, III, VI originali, le altre secondo BRIOSI e CAVARA).

┼┼ Cespuglietti più o meno compatti. Conidiofori e catenelle spesso ramose (fig. 171:I) . . . . G. *Monilia*.

β. Specie parassite con micelio superficiale, ma provvisto di austori (fig. 171:II) . . . . G. *Oidium*.

II. Conidiofori ben distinti ed ordinariamente lunghi e ramificati
a. Conidiofori ramificati. Specie per lo più saprofite.
1. Conidii disposti in capitoli o su rami a disposizione penicillata.
α. Conidiofori eretti, lateralmente ramosi: rami terminati in spine portanti capitoli conidigeri. Conidii non catenellati . . . . G. *Botryosporium.*
β. Conidiofori eretti, ramosi solo all'apice, con rametti disposti a barbe di pennello. Conidii subglobosi, catenellati, piccoli. . . . . . G. *Penicillium.*
2. Conidii a disposizione solitaria e per lo più su piccoli denticoli dei conidiofori, mai catenellati.
α. Conidiofori disordinatamente ramosi. Conidii inseriti per lo più su piccoli denticoli laterali ai rametti conidiofori o all'apice . . . . G. *Sporotrichum.*
β. Conidiofori eretti, ramificati ad alberetto per lo più in alto. Conidii inseriti su denticoli avvicinati, simulando una disposizione a capitolo (figura 171:III) . . . . G. *Botrytis.*
b. Conidiofori semplici, eretti, all'apice più o meno denticolati. Conidii ovati o globosi per lo più solitarii. Specie parassite (fig. 171:IV) . . G. *Ovularia.*
B. Conidii settati.
I. Conidii ovoidei o cilindracei 1-settati [Sottof. *Didimosporee*].
a. Specie saprofite. Conidiofori ramosi. Conidii inegualmente biloculari, con loculo superiore più grande, spesso vivacemente colorato. . . G. *Mycogone.*
b. Specie parassite. Conidiofori subsemplici. Conidii ovoidei, jalini, egualmente 1-settati (fig. 171:V). G. *Didymaria.*
II. Conidii cilindracei, clavati, piriformi, filiformi, trasversalmente plurisettati [Sottof. *Fragmosporee*].
a. Conidiofori spesso brevi, ma ben distinti dai conidii. Specie parassite.
1. Conidii cilindracei, stretti, tipicamente plurisettati (talora però anche continui) ed ordinariamente a catenelle, ma facilmente separantisi (figura 171:VI) . . . . G. *Ramularia.*
2. Conidii non c. s. e sempre solitari su piccoli denticoli del conidioforo.
α. Conidii clavato-piriformi 2-plurisettati (f. 171:VII) G. *Piricularia.*
β. Conidii vermicolari, plurisettati . . . . . G. *Cercosporella.*
b. Conidiofori brevissimi e per lo più indistinti dai conidii che sono cilindrici 2-plurisettati, catenellati . . . . G. *Septocylindrium.*

G. Chromosporium Corda.

Comprende specie saprofite con micelio ad ife per lo più esili, conidiofori indistinti, conidii sviluppati alla superficie della matrice e formanti come piccoli strati od ammassi polverosi, di colori talora vivaci, mai foschi, di forma globosa. Merita appena un cenno il:

140. CHROMOSPORIUM MAYDIS (Ces.) Sacc. (= *Sporisorium Maydis* Ces.).

Questo saprofita produce sulle cariossidi del granturco una speciale alterazione non rara, ricoprendole di chiazze o macchie annulari di colore verdastro sì da giustificare il nome di *verderame del granturco* col quale alcuni autori designarono la malattia. Il micelio del fungo, costituito da ife esilissime, si insinua nell'interno del chicco tra il parenchima amilifero: su di esso formansi poi conidii piccolissimi, globosi (circa 2 μ. diam.) glaucescenti che depositandosi in grandissimo numero sulla superficie delle cariossidi formano delle tacche polverose verdastre. Il fungo non sarebbe però altro che una forma ridotta del *Penicillium crustaceum* (L.) Fr. di cui già mi sono occupato a pag. 462. I chicchi di mais guasti acquistano odore di muffa e la farina che se ne ottiene oltre che avere cattivo sapore provoca disturbi all'apparato digerente.

Alcuni autori anzi (Ballardini [1840]) credettero di vedere in questo saprofita una delle cause della pellagra, malattia che fa strage in certe regioni tra le popolazioni agricole che si cibano prevalentemente di granturco.

Poichè l'umidità è la sola causa che favorisce lo sviluppo del fungo si raccomanda di ritirare il granturco solo dopo completa essicazione ed in locali asciutti e ben arieggiati. I chicchi ammalati debbono essere distrutti.

G. Microstroma Niessl.

Presenta numero limitato di specie tutte però parassite di organi verdi, prevalentemente foglicole. Il micelio è interno e da esso si formano conidiofori brevi, clavati, basidiomorfi, jalini, stipati, che erompono dalle aperture stomatiche e portano all'estremità su brevissimi sterigmi conidii ovoidei, continui, jalini. La posizione sistematica di questo genere è ancora incerta poichè alcuni interpretando i conidiofori come veri basidii lo ascrivono alle Exobasidiacee, altri pur ritenendoli sporofori per la loro disposizione lo riferiscono ad altri gruppi dell'ordine degli Ifali.

441. MICROSTROMA JUGLANDIS (Bér.) Sacc.

N. d. malattia. Seccume delle foglie del noce.

È questa una malattia ovunque comune in primavera, specialmente nelle vallate ed attacca per lo più le giovani foglie, più di rado i giovani rami ed i frutti. In Italia venne osservata la prima volta dal

Berenger nel 1847, il Baccarini (1) ed altri autori ebbero poi occasione di occuparsi ancora degli effetti patogeni del fungo, nonchè dei suoi caratteri morfologici.

Sulle foglie la malattia si manifesta alla pagina superiore con una macchia gialla allungata, irregolare che segue la direzione di una nervatura laterale, lungo la quale si dispone: in pagina inferiore ed in corrispondenza di detta chiazza si nota una fitta efflorescenza candida che ricorda l'aspetto di quella prodotta dalla *Plasmopara viticola* sulla pagina inferiore delle foglie di vite (fig. 172:1). Anche qui bisogna badare di non confondere l'alterazione con quella prodotta da un acaro (*Phytoptus Juglandis*) che produce l'Erinosi delle foglie di noce e che si manifesta però con rigonfiamenti bollosi alla pagina superiore ed inferiormente con una fitta pelurie che non si stacca colle dita, da prima candida poi gialliccia. Le due malattie possono però trovarsi consociate sulla stessa foglia. Più tardi le tacche alla pagina superiore prodotte dal *Microstroma* diventano bruno-rossastre e si à un disseccamento parziale o totale della foglia.



Fig. 172.
Seccume delle foglie di noce.
1. Fogliolina di noce colpita dalla malattia (in pagina inferiore). 2. Cespuglietto conidioforo di *Microstroma juglandis*. 3. Un conidioforo. 4. Conidii (1 originale, 2-4 sec. Lindau).

Nel parenchima fogliare serpeggia un micelio delicato, jalino che nella camera d'aria sotto gli stomi forma conidiofori claviformi che poi erompono dalle aperture stomatiche a fascetti stipati: tali conidiofori sono molto simili ai basidii, brevi con piccoli sterigmi alla sommità e conidii jalini, ovati, misuranti 5-9 × 3 μ. (fig. 172:2-4). Lo Schroeter interpretando tali conidiofori come basidii ascrive la specie alle Exobasidiacee, altri considerano il fungo come una Melanconiacea, altri infine pel modo come sono addensati i conidiofori, degli Itali nelle famiglie Stilbacee o Tuberculariacee.

(1) Baccarini P., in Bull. Soc. Botan. Ital., 1890, p. 65.

È malattia dannosa al noce specialmente nell'Italia meridionale, però anche nel settentrione è diffusa e può causare qualche danno sensibile quando colpisce i giovani frutti che cadono.

Potrebbero servire benissimo come mezzo di lotta trattamenti preventivi sulle giovani foglie con poltiglia bordolese: ma quest'applicazione facile nelle giovani piantagioni presenta delle difficoltà quando si dovesse effettuare sulle vecchie ed annose piante. È buona pratica raccogliere e bruciare le foglie cadute al suolo.

442. MICROSTROMA ALBUM Sacc.

Parassita molto simile al precedente che colpisce però le foglie delle quercie (*Quercus Cerris*, *Q. sessiliflora*, *Q. pubescens*, ecc.) producendo su di esse alla pagina superiore delle macchie giallo-brune, spesso confluenti, cui corrisponde nella pagina inferiore una efflorescenza candida sì da coprirla talora quasi interamente. Anche qui tale muffa è formata da brevissimi conidiofori clavati con conidii ovoidei, jalini, misuranti 5-10 $\times$ 3-3,5 μ.

La malattia induce disseccamento e caduta delle foglie ed è diffusa specialmente nella bassa Italia (Calabria, ecc.), ma non è rara anche nell'alta Italia.

G. Oospora Wallr.

Presenza di cespuglietti effusi o polverulenti costituiti da conidiofori assai brevi e per lo più semplici, portanti alla sommità conidii ovali o globosi, disposti in catenelle più o meno lunghe, jalini o di colori vivaci, mai bruni. Le specie sono in massima parte saprofite. Escludo dal genere l'*Oospora scabies* del Thaxter (XIV Ann. Rep. Conn. Agric. Exp. Stat. for 1890-1891) che è causa di una speciale *Scabbia delle patate* perchè non è nè un Ifomicete nè un fungo, ma una batteriacea, impropriamente quindi dal Thaxter riferita al presente genere. Un breve cenno sulla malattia delle patate prodotta da questo parassita che à molta analogia col *Schorf*, dal Brunchorst attribuito alla *Spongospora Solani* (Trattato, pag. 64), verrà fatto in Appendice.

443. OOSPORA CITRI-AURANTII (Ferr.) Sacc. e Sydow.

Questa specie da me riscontrata nell'Italia Meridionale (1) induce

(1) Ferraris T., *Di un nuovo ifomicete parassita nei frutti di arancio.* Malpighia, XIII, Genova 1900.

una speciale marcescenza dei frutti degli aranci che si manifesta con un rammollimento dei tessuti dell'epicarpio e dell'endocarpio che viene trasformato in una poltiglia biancastra. Gli aranci infetti acquistano un odore speciale penetrante ed un sapore fortemente amarognolo. Sulla pellicola dei carpidii vengono a depositarsi in abbondanza delle piccole masse biancastre formate da agglomerazioni di sferocristalli di esperidina. I tessuti del frutto sono invasi da abbondante micelio che in coltura ed in camera umida dà luogo a catenelle di conidii cilindrici, jalini, misuranti da 13-19 × 7-7,5 μ. Esperienze di inoculazioni artificiali di tali conidii germinanti su aranci perfettamente sani riprodussero la malattia. A quanto ò potuto constatare il fungo non è molto diffuso, ma potrebbe arrecare gravi danni non tanto sugli aranci attaccati alla pianta, quanto su quelli tenuti in magazzini per la vendita e l'esportazione.

Perciò è sempre prudente togliere dal contatto dei sani tutti quelli che presentano traccie di rammollimento per marciume dei tessuti dell'epicarpio.

444. OOSPORA FIMICOLA (Cost. et Matr.) Cuboni e Megliola.

N. d. malattia. Mal bianco delle colture dell'agarico campestre; *Plâtre, chanci, maladie du blanc de champignon.*

Questo fungillo che à un comportamento puramente saprofitario riesce assai infesto alle colture dell'agarico campestre (*Agaricus campestris L.*) o *champignon de couche,* coltivato artificialmente in Francia nonchè nelle cave di pozzolana e di tufo nei dintorni di Roma. Venne già studiato in Francia nel 1894 dal Costantin e Matruchot (1) e descritto col nome di *Monilia fimicola* Cost. et Matr.: recentemente ristudiato dal Cuboni e Megliola (2) che lo riscontrarono abbondante nelle colture dell'agarico nei dintorni di Roma, venne da essi riportata giustamente al g. *Oospora.*

Il fungo appare sul concime dopo il collocamento del micelio dell'agarico (*blanc de champignon*) sotto forma di piccoli punti bianchi che moltiplicandosi danno l'aspetto di polvere di gesso sparsavi sopra,

(1) Costantin et Matruchot, *Rech. s. le vert de gris, le plâtre et le chanci, maladie du blanc de champignon.* Rev. Gen. de Botan., VI (1894), p. 289.

(2) Cuboni e Megliola, *Sopra una malattia infesta alle colture dei funghi mangerecci* (Rend. R. Accad. d. Lincei. Cl. di S. Fis. Mat. e Nat., vol. XII. sez. 5.ª, fasc.. 10 (1903).

il che giustifica la designazione francese della malattia « *plâtre* ». In tal caso la coltura dell'agarico rimane improduttiva o quasi. Il micelio dell'*Oospora* è bianco e forma cespuglietti crostosi: le ife sterili sono striscianti, jaline, settate, i conidiofori brevi. I conidii sono globosi (5-6,5 μ. diam.), jalini e disposti in lunghe catenelle da cui poi si disarticolano. Gli autori ritengono l'*Oospora* non direttamente dannosa perchè parassita allo sviluppo del fungo, ma pel suo saprofitismo riesce nociva all'agarico, spogliando il concime di materiali nutritivi. Il fungo si diffonde con estrema rapidità, quindi è assai contagioso.

Si consiglia perciò la disinfezione dei locali destinati alla coltura dell'agarico campestre, nonchè l'asportare il concime ammuffito, sostituendolo con altro perfettamente sano e di buona qualità.

G. Monilia Pers.

Comprende specie per lo più saprofite con conidiofori eretti, semplici o ramosi più o meno stipati in cespuglietti densi: i conidii sono disposti in lunghe catenelle semplici o ramose, per lo più grandetti. Vivono spesso sui frutti determinando in essi una specie di marciume secco o mummificazione, talora anche su foglie in cui inducono il disseccamento. Sono collegate metageneticamente a Discomiceti del g. *Sclerotinia* (*Stromatinia*), quindi della maggior parte di esse ci siamo già altrove occupati.

445. MONILIA NECANS (Pass.) Ferraris (*Ovularia necans* (Pass.) Sacc.

Colpisce le foglie del codogno e del nespolo ed è piuttosto diffusa nell'Italia superiore nonchè in Francia. Produce una grande macchia lungo la nervatura mediana, lateralmente effusa, espansa per lo più dal mezzo verso l'apice della foglia, di color bruno rossastro in seguito alla quale la foglia avvizzisce e parzialmente o totalmente dissecca. Lungo le nervature e sulla pagina superiore appare poi una polvere bianchiccia, formata da conidiofori jalini erompenti dall'epidermide, cilindrici o subclavati, semplici o brevemente ramosi su cui sono disposti i conidii globosi (7-15 μ. diam.) in catenelle, attaccati l'uno all'altro da piccoli tratti ispessiti. La regolare disposizione in catenelle, come anche il fatto che il Woronine riferisce questa specie ad una *Sclerotinia* che vive sui frutti del nespolo ne giustifica la trasposizione da me fatta dal g. *Ovularia* al g. *Monilia*. La malattia fa cadere le foglie colpite però solo in primavera: nel mese di giugno abitualmente scompare.

Si potrebbe combattere con trattamenti preventivi di poltiglia bordolese.

Vennero già descritte come forme conidiche riferite a specie del g. *Sclerotinia* le seguenti:

Monilia Linhartiana Sacc. Affine alla precedente e che attacca foglie e giovani frutti di codogno. È la forma conidica della *Sclerotinia Linhartiana* Pr. et Del. (cfr. Trattato, pag. 256-258).

Monilia fructigena Pers. Produce il marciume nero dei frutti di pero e melo ed appartiene al ciclo di sviluppo della *Sclerotinia fructigena* Schr. (vedi pag. 258).

Monilia cinerea Bon. Sulle ciliegie, susine, pesche. È la forma conidica della *Scl. cinerea* Schr. (pag. 262).

Monilia laxa Ehrh. Sull'albicocco. Forma conidiale della *Scl. laxa* Aderh. et Ruhl. (pag. 264).

G. Oidium Link.

Specie tutte parassite, a micelio esterno, superficiale, però provvisto di austori che penetrano nelle cellule epidermiche. I conidiofori sono eretti, semplici, i conidii ovoidei, catenellati, jalini. Rappresentano la forma conidica di Erisifacee per la maggior parte note. Delle specie più importanti abbiamo già parlato a proposito di questo gruppo e precisamente delle seguenti:

Oidium leucoconium Desm. Forma conidica di *Sphaerotheca pannosa* Lév. (Trattato, pag. 469): sulle foglie delle rose; sulle foglie, rami e frutti giovani del pesco.

Oidium erysiphoides Fr. Forma conidica di *Sphaerotheca Humuli* Burr. (pag. 474), di *Erysiphe Polygoni* DC. (pag. 507), ecc. Sulle foglie del luppolo, del pisello, trifoglio, erba medica, pomidoro, grano saraceno (*Polygonum Fagopyrum*), ecc. (fig. 171: II).

Oidium farinosum Cooke. Forma conidica di *Podosphaera leucotricha* Salm. (Trattato, pag. 479): sulle foglie dei meli.

Oidium Tuckeri Berk. Forma conidica di *Uncinula necator* Burr. che vive sulle foglie, tralci erbacei e foglie di vite e costituisce la così detta crittogama della vite (pag. 480).

Oidium Aceris Rabh. Sulle foglie degli aceri: è la forma conidica dell'*Uncinula Aceris* Sacc. (pag. 500).

Oidium monilioides LINK. Produce il mal bianco o nebbia delle graminacee (*Triticum*, *Avena*, *Hordeum*, *Secale*, *Poa*, ecc.) ed è legato metageneticamente all'*Erysiphe graminis* DC. (pag. 502).

Oidium Tabaci THÜM. Sulle foglie del tabacco: forma conidica di *Erysiphe cichoriacearum* DC. (pag. 510).

Oidium Ceratoniae COMES. Su foglie, germogli e giovani frutti di *Ceratonia siliqua* (carrubo): forma ascofora ignota (v. Trattato, pag. 514).

Oidium Evonymi-japonici (ARC.) SACC. Sulle foglie dell' *Evonymus japonicus*. Forma ascofora ignota (v. Trattato, pag. 515).

Oidium quercinum TH. var. **gemmiparum** FERR. Sulle foglie delle quercie. Forma ascofora ignota (v. Trattato, pag. 517).

G. Botryosporium CORDA.

Funghi saprofiti a conidiofori eretti, lateralmente forniti di rami brevi, all'apice rigonfi ed ivi divaricati in 3-5 brevissimi prolungamenti spinulosi, a lor volta brevemente divisi all'apice in piccoli sporofori rigonfiati ed ornati di sterigmi con conidii globosi od ovati, jalini.

446. BOTRYOSPORIUM PULCHRUM CORDA.

È specie essenzialmente saprofita. Solo il PEGLION (1) ne fece rilevare recentemente in una sua memoria l'attitudine anche semiparassitaria, avendola riscontrata su foglie di grano coltivato in vaso per esperienze però già attaccato dall'Anguillula (*Tylenchus Tritici*). Sulle foglie che ingiallivano e poi disseccavano appariva una muffetta bianca a ciuffetti eretti formati da conidiofori lunghi da 2-3 mm. in più, provvisti di ramificazioni laterali brevi, rigonfiate all'estremità ed ivi fornite di papille disposte in croce a lor volta divise in 2-3 sporofori rigonfi, ornati di sterigmi minuti, su cui si inserivano conidii piccoli, ovato-ellittici, jalini.

In natura il fungo però sembra che abbia solo comportamento saprofitario, quindi la specie non à speciale interesse in Patologia Vegetale.

G. Penicillium LINK.

Specie tipicamente saprofite con ife sterili striscianti, fertili erette, settate, jaline, all'apice ramoso-penicillate (rametti divaricati come le barbe di

(1) PEGLION V., *Sopra il parassitismo dei Botryosporium* in Staz. Sperim. Agrarie Ital., 1901, vol. XXXIII, fasc. VI, p. 585.

un pennello). I conidii sono sferici o quasi, catenellati, jalini o di colore vivace, mai bruno. Le alterazioni prodotte da una specie di questo genere, comunissima: il *P. crustaceum* (L.) Fr. vennero già descritte a pag. 462 di questo Trattato, essendo il fungo provvisto oltre che di organi riproduttori a conidii, di aschi e quindi incluso nella fam. Perisporiacee.

G. Sporotrichum Link.

Funghi saprofiti. Conidiofori settati, variamente ramosi, decombenti, intrecciati. Conidii inseriti su piccoli denticoli dei rami conidiofori per lo più solitari, ovoidali o globosi. Poco interessanti dal punto di vista pratico. Ricordo solo lo:

447. SPOROTRICHUM ANTHOPHILUM Peck che secondo l'Heald (1) produce una speciale malattia detta *Bud-rot* dai floricoltori del Nebraska (Amer. Settentr.) sui garofani. Per il parassitismo di questo fungo i boccioli fiorali abortiscono o si aprono anormalmente, mentre le parti fiorali dentro al calice appaiono avvizzite ed annerite. Il fungillo presenta conidiofori ramosi, intricati, jalini: i conidii sono jalini, subglobosi, talora di due forme, piccoli e grandi, questi ultimi bicellulari. Con prove di infezioni artificiali, l'autore sarebbe riuscito a riprodurre la malattia. In società col fungo vive un acaro, il *Pediculoides dianthophilus* W. che contribuisce alla diffusione delle spore del fungo il cui sviluppo avviene specialmente nelle serre caldo umide, attaccando specialmente certe varietà di garofani.

In Europa questa malattia sarebbe sconosciuta.

G. Botrytis Mich.

Le specie di questo genere ànno un comportamento prevalentemente saprofitico, ma in condizioni speciali dalla vita saprofitaria possono passare a quella parassitaria. Presentano ife sterili striscianti, conidiofori eretti, più o meno ramosi verso l'alto e conidii aggregati all'estremità dei rami su brevi denticoli, talora come a grappolo, globosi, continui, jalini o quasi. Delle specie più importanti del genere ci siamo già occupati addietro tra i discomiceti del gen. *Sclerotinia* (*Eusclerotinia*) quindi non faremo che elencarle coll'indicazione delle loro matrici più importanti:

(1) Heald F. D., *The budrot of carnations* in Nebrask. Agric. Exp. Stat., 1907, Bull. n. 103, p. 1-24.

Botrytis vulgaris FR. È una delle muffe grigiastre più comuni sugli organi vegetali deperenti e morti: è causa di malattie sul *Fagiolo*, *Veccia*, *Cipolla*, *Aglio*, *Canapa*, *Lattuga*, *Girasole*, *Topinambour*, *Bietola*, *Dahlia* (boccioli fiorali), *Rosa* (id.), ecc. È la forma conidica della *Sclerotinia Libertiana* FUCK. (vedi Trattato, pag. 266).

Botrytis cinerea PERS. (**B. acinorum** PERS.). È la ben nota muffa grigia delle foglie, dei tralci e specialmente degli acini maturi della vite. È legata metageneticamente alla *Sclerotinia Fuckeliana* FUCK. (v. Trattato, pag. 280).

Botrytis parasitica CAV. Danneggia le foglie dei tulipani. Di essa non si conosce forma ascofora (v. Trattato, pag. 294).

Botrytis Diospyri BRIZI. Produce il marciume dei frutti del *kaki* e di essa pure non si conosce che la forma conidica (Trattato, pag. 295).

Botrytis citricola BRIZI. Produce uno speciale marciume dei frutti dei limoni e degli aranci. Ignorasi la forma ascofora (Trattato, pag. 296).

G. Ovularia SACC.

Funghi parassiti di organi verdi, specialmente di foglie su cui inducono decolorazioni o macchie. I conidiofori semplici, eretti sono all'apice più o meno denticolati e portano ivi conidii ovati o globosi, continui, jalini, per lo più solitari. Sono note molte specie parassite di piante spontanee, pochissime riescono veramente dannose a piante coltivate od utili. Ricorderemo brevemente le seguenti:

448. OVULARIA PULCHELLA (CES.) SACC.

Si sviluppa sulla *Dactylis glomerata* e *Lolium italicum* graminacee comunissime di prati di pianura ed ottime piante foraggere, danneggiandole. Sulle foglie di esse appaiono macchie rotonde od oblunghe, ocracee, orlate di rossastro (fig. 171 : IV, 1). Tra le cellule del parenchima fogliare in corrispondenza di dette macchie scorre un micelio esile, settato, jalino che attraverso gli stromi manda fuori esili conidiofori semplici o bifidi su cui si sviluppano conidii ovali, jalini, misuranti 8-12 × 6-7 μ. (fig. 171 : IV, 2-3).

La malattia prodotta da questo fungillo è comune specialmente nei prati umidi della Lombardia e presso i canali d'irrigazione. Le piante ingialliscono e l'erba del prato deperisce specialmente se è formata prevalentemente di *Lolium*.

Per impedire l'estendersi della malattia si consiglia di falciare l'erba nei punti ov'è ingiallita, asportandola sollecitamente dal prato.

449. OVULARIA SPHAEROIDEA SACC. Parassita di poco conto sulle foglie del *Lotus corniculatus,* leguminosa frequente nei prati. I conidii sono sferici e misurano 8-10 μ. di diametro.

Ovularia Citri Br. e Farn. È una forma conidiale della *Rhynchodiplodia Citri* Br. e Farn. (descritta a pag. 796 del presente Trattato) che produrrebbe, secondo Briosi e Farneti, la *Ruggine bianca* dei limoni in Sicilia. La forma di *Ovularia* sarebbe quella più comune sui frutti di detta pianta colpiti dalla malattia. Si presenta con conidiofori semplici, sorgenti da ife sterili striscianti, non settati, jalini, portanti all'apice conidii piccoli, jalini.

G. Mycogone Link.

Funghi saprofiti spesso viventi su Agaricini putridi. I conidiofori sono ramosi, intrecciati: i rami laterali fertili sono brevi e portano conidii piuttosto grossi inegualmente biloculari, col loculo superiore più grande, echinulato e di colore spesso vivace. La *Mycogone perniciosa* Magn., forma conidica dell'*Hypomyces perniciosus* Magn., attacca l'*Agaricus campester* nelle colture artificiali di questo fungo mangereccio, danneggiandolo e deformandolo (v. Tratt., p. 320).

G. Didymaria Corda.

Funghi parassiti di organi verdi, specialmente foglie, con comportamento identico a quelli del g. *Ovularia,* da cui solo si differenziano perchè i conidii ovoidei, jalini, anzichè essere continui sono 1-settati. La maggior parte delle specie vivono su piante spontanee di poco interesse.

450. DIDYMARIA PRUNICOLA CAVARA (1).

Parassita dal Cavara riscontrato sulle foglie di pruno in Lombardia, sulle quali determina delle macchie circolari di 4-6 mm. di diametro, livide, spesso confluenti in modo da invadere tutta la lamina (fig. 171 : V, 1). Il micelio è formato da ife esilissime intercellulari: i conidiofori escono dagli stomi nella pagina inferiore, sono sottili, allungati, 1-settati e terminano in un rigonfiamento che si differenzia poi in un conidio solitario ellittico od obovato 1-settato, alquanto ristretto al setto e misurante 12-17 × 5-9. (fig. 171 : V, 2-3). Il fungo produce danni limitati.

---

(1) Cavara Fr., *Contribuzione alla conoscenza dei funghi pomicoli.* Agricoltura italiana, XVI, 1890, p. 145.

G. Ramularia Ung.

Genere ricchissimo di specie, tutte parassite di organi verdi specialmente foglie, la maggior parte però attaccano piante spontanee in generale senza arrecar loro gravi danni: poche colpiscono piante coltivate. Il micelio è interno e dalle aperture stomatiche manda fuori esili e brevi filamenti jalini, per lo più semplici che sono i rami conidiofori, talora un po' denticolati all'apice su cui si articolano conidii stretti, cilindracei od ovato-cilindrici, continui od 1 o plurisettati, tipicamente catenellati, ma disarticolantisi rapidamente dalle catenelle, jalini.

451. RAMULARIA ARMORACIAE Fuck.

Colpisce specialmente le foglie inferiori della *Cochlearia Armoracia* più prossime a terra e nelle località umide causando sulla pagina superiore delle macchie più o meno rotondeggianti bruno-rossastre, cui corrisponde in pagina inferiore uno straterello pruinoso di colore bianco-grigiastro, formato da brevi conidiofori erompenti dagli stomi su cui sono inseriti conidii cilindracei misuranti $15\text{-}20 \times 3\text{-}4\ \mu$. È specie comune negli orti, ma poco dannosa. Togliendo le foglie inferiori attaccate e distruggendole si combatte agevolmente la diffusione della malattia.

452. RAMULARIA LACTEA (Desm.) Sacc.

È specie comunissima sulle foglie della *Viola odorata*, *Viola hirta*, *Viola tricolor* (viola del pensiero) e produce delle macchie caratteristiche grandi, circolari di color bianco-latteo da prima, leggermente contornate di bruno poi di colore un po' grigiastro ed alquanto zonate. A tali macchie corrispondono nella pagina inferiore radi e brevissimi conidiofori, erompenti a piccoli cespuglietti dagli stomi, denticolati all'apice ed ivi forniti di conidii cilindracei talora brevemente catenellati, continui o bicellulari, misuranti $8\text{-}12 \times 2\text{-}3\ \mu$.

Qualche volta il parassita arreca danni nelle colture all'aperto o sotto vetro di *Viola odorata* a fiore doppio e talora anche della *Viola tricolor*.

Si consiglia di raccogliere e distruggere le foglie colpite facilmente riconoscibili per le caratteristiche macchie ed anche di eseguire in primavera un trattamento con poltiglia bordolese leggera sulle foglie prima della fioritura.

453. RAMULARIA CYNARAE Sacc.

Attacca le foglie del carciofo (*Cynara Scolymus L.*) ed è specie comune e talora dannosa in Italia e Francia. Quivi venne riscontrata dannosissima nel 1892 dal Prillieux (1), anno in cui in alcune regioni il raccolto dei carciofi venne annientato. Produce sulle foglie delle macchie irregolarmente circolari del diametro di circa 3 millimetri, limitate, poi estendentisi tra le nervature secondarie od anche confluenti sì da invadere buona parte della lamina che finisce per disseccare. Il colore delle macchie è grigiastro, al margine sono brune poi alla superficie si ricoprono come di una efflorescenza bianca formata da cespuglietti di conidiofori esili, jalini, semplici o brevemente ramosi portanti conidii cilindrici continui od 1-2 settati (fig. 171: VI, 1-3). Nei tessuti fogliari presso l'epidermide Briosi e Cavara riscontrarono anche dei piccoli sclerozi globosi, neri, che gli autori interpretarono come una forma di micelio ibernante.

È raro che la malattia si manifesti in modo da arrecare gravi danni: questo avviene solo in condizioni eccezionali di clima. La siccità dell'estate arresta sempre la malattia che del resto si può combattere colla raccolta e distruzione delle prime foglie ammalate, nonchè con trattamenti preventivi di poltiglia bordolese.

454. RAMULARIA HERACLEI, Sacc. var. APII Sacc. Berlese. Si sviluppa sulle foglie del sedano (*Apium graveolens*) inducendo parziale disseccamento.

455. RAMULARIA ROSEA (Fuck.) Sacc. è frequentissima sulla pagina inferiore delle foglie dei salici.

456. RAMULARIA AUSTRALIS Sacc. Produce macchie bruno-nerastre internervie sulle foglie del carrubo (*Ceratonia siliqua*) che disseccano. Il fungo si rende visibile come una muffetta bianchiccia nella pagina inferiore. La malattia venne recentemente scoperta dal professore Campbell nell'Agro Formiano: il parassita venne studiato dal prof. P. A. Saccardo.

457. RAMULARIA VALLISUMBROSAE, Cav. sulle foglie dei Narcisi.

Ramularia Tulasnei Sacc. Produce la *rajolatura rossa delle foglie di fragola* ed è la forma conidica della *Sphaerella Fragariae* descritta a pag. 397 del Trattato.

---

(1) Prillieux, in Bull. de la Soc. Mycol. de France, 1892.

G. Piricularia Sacc.

Comprende poche specie per lo più tutte parassite di graminacee. Presentano conidiofori quasi semplici, eretti, settati, portanti all'apice conidii solitari, clavato-piriformi, 2 plurisettati, jalini o grigiastri. Interessa la specie:

458. PIRICULARIA ORYZAE, Br. e Cav.

N. d. malattia. Brusone del riso, bruseggio, carolo, ecc. (in parte): *Blast, rotten neck: imotzi* (Giappon.).

Sotto il nome di Brusone del riso è noto un complesso di alterazioni che gravemente danneggiano da tempo immemorabile questa preziosa pianta coltivata, alterazioni che alcuni autori riferiscono ad una sola causa altri a più cause. Al giorno d'oggi nonostante i numerosi studi fatti intorno a questa grave malattia i patologi non sono ancora d'accordo nell'interpretazione delle cause che alcuni vogliono siano parassitarie altri non. Data questa divergenza d'idea ed essendo opinione mia che a determinare il brusone nelle sue varie forme e manifestazioni possano concorrere diverse cause, io esporrò qui brevemente solo quanto concerne il parassitismo della *Piricularia Oryzae* oramai accertato oltre che da mie ricerche da quelle di numerosi altri patologi italiani e stranieri.

La malattia è antichissima e di ciò ne fa fede l'antica letteratura dell'India e della Cina che fa cenno di questo grave flagello nelle regioni orientali; notizie sulla diffusione della malattia in Italia risalgono verso il secolo XV, ma nella prima metà dello scorso secolo se ne ànno cenni più precisi, specialmente tra il 1825 ed il 1860 in cui la malattia arrecò gravi danni in Piemonte e nella Lombardia.

Venne descritta e studiata successivamente da diversi autori quali l'Astolfi, il Fumagalli, l'Angelini (1837), il Sandri (1858), il Pollini, il Bérenger, ecc., e più recentemente dal Garovaglio (1874), Cattaneo (1879), Briosi (1892), Voglino (1897 1903), da me (1903), da Brizi (1905), dal Farneti (1907), ecc. in Italia; nel Portogallo da Verissimo d'Almeida (1889); nel Giappone dal Kawakami (1901) e dallo Shirai (1905); nell'America del Nord dal Metcalf (1906) (1).

---

(1) Confrontare in proposito del Brusone del riso le seguenti pubblicazioni più recenti (tra il 1874 ed il 1908). Garovaglio S., *Del carolo o brusone del riso* (Atti del Labor. Critt. di Pavia, I, 173, Milano 1874). Cattaneo A., *Sullo Sclerotium Oryzae nuovo parassita del riso* (l. c., II-III, p. 73, Milano 1879). Briosi e Cavara, *Funghi parassiti delle piante coltivate od utili*, fasc. VIII, n. 188.

Caratteri esterni della malattia. Sulle *foglie* si manifesta con macchie irregolari, allungate nel senso delle nervature più o meno numerose, sparse o confluenti di color grigiastro con orlo più scuro, più nette sulla pagina superiore (fig. 173:2).

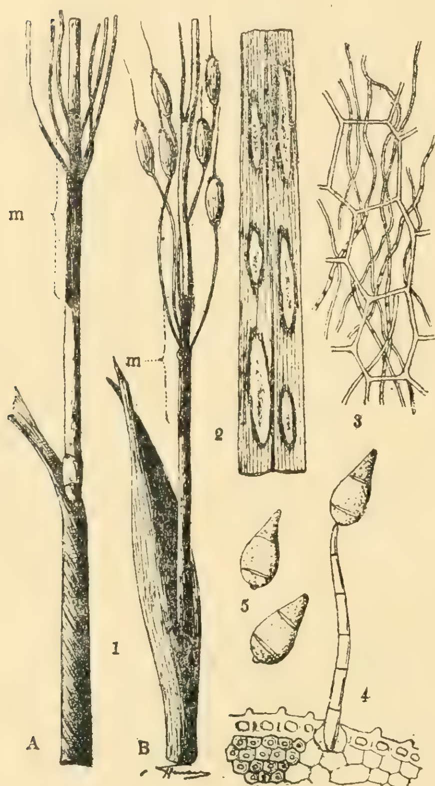


Fig. 173.
Brusone del riso.

1. *A-B*. Parte alta di culmi di riso colpiti in *m* dalla malattia. 2. Porzione di foglia colle tacche prodotte dal parassita. 3. Cellule del culmo invase dal micelio della *Piricularia Oryzae*. 4-5. Conidioforo e conidii del fungo (tutte originali).

Le foglie colpite essicano progressivamente dall'apice verso la base acquistando un colore bruniccio che rende facilmente riconoscibili le piante colpite anche ad una certa distanza, specialmente quando la malattia interessa una certa zona della risaia. Ma la forma più grave non è quella che colpisce le foglie su cui si può trovare in certe località più o meno comunemente tutti gli anni, bensì quella che attacca i culmi e le pannocchie e che fortunatamente si sviluppa e diffonde solo in certe circostanze apportando però in tali casi danni gravissimi. Quando la malattia colpisce i culmi allora la pannocchia da verde diventa giallastra simulando una precoce maturazione, sì che le risaie brusonate biondeggiano prima di tempo mentre effettivamente i fiori ànno glumette floscie, vuote, gialliccie e che più tardi diventano bruniccie per sviluppo di fungilli saprofiti. Le spighette colpite cadono facilmente al minimo urto di modo

---

FARNETI R., in Atti Istit. Botan. di Pavia, II, T. X, pag. 11 (1907). Rivista di Pat. Veget., n. 2-3, pag. 17-43 (1906). FERRARIS T., *Il Brusone del riso e la Piricularia Oryzae* BR. e CAV. Malpighia XVII, Genova 1903. VOGLINO P.,

che la pannocchia rimane povera, depauperata della maggior parte o talora anche di tutte le sue spighette. La sede della malattia può essere nella parte alta del culmo, in corrispondenza del primo nodo da cui partono le ramificazioni della pannocchia oppure localizzata sui rami di questa; nel primo caso tutta la pannocchia resta danneggiata, nel secondo caso solo le spighette che sono distribuite sulla porzione colpita. Si nota in quel punto un caratteristico annerimento dei tessuti che gira attorno al culmo od alle ramificazioni della pannocchia come un anello e che dà l'idea di quella alterazione prodotta dalla peronospora della vite detta « *allessatura del peduncolo del grappolo* » onde io già proposi per questa forma di brusone (che io constatai frequentissima nei campioni da me studiati) il nome di « *allessatura del culmo* » (figura 173:1, *A*, *B*). In effetto però i tessuti non si rammolliscono, ma l'annerimento della porzione del culmo o dei rami della pannocchia impedisce la salita dei materiali nutritivi nella parte alta di modo che i fiori denutriti abortiscono, ingialliscono e seccano. Nei casi da me osservati di brusone le radici non offrivano nulla di caratteristico.

Secondo Voglino e Brizi (1) invece nel brusone sarebbe essenzialmente alterato il sistema radicale: le barbicelle si presenterebbero morte e disgregate e le alterazioni sulla parte aerea non sarebbero che una conseguenza diretta di questo sfacelo radicale. Pur non volendo mettere in dubbio le osservazioni di questi insigni autori mi permetto osservare che nel caso del brusone del riso prodotto dalla *Piricularia* le radici si presentano sanissime, mentre le piante presentano tutti i caratteri del vero e tipico brusone. Può darsi però che anche altre cause parassitarie o non all'infuori della *Piricularia* possano agire sul sistema radicale inducendo alterazione non dissimile per effetti dal brusone e cioè ingiallimento, abortimento e caduta dei fiori.

Cause della malattia. Qui veramente non dovrei occuparmi che della descrizione del parassita in questione cioè della *Piricularia Oryzae*, ma crederei di fare cosa incompleta se sommariamente non indicassi anche le altre cause cui da alcuni autori il brusone del riso viene

---

Annali della R. Acc. di Agric. di Torino, XV, novembre 1897, Economia rurale, vol. 45 (1903). Brizi U., Rendic. d. R. Acc. d. Lincei: Cl. Sc. Fis. mat. e nat., XIV, 576-582 (1905); Annuario della Istit. Agraria Ponti: Milano, volume V, 1905, pag. 77-95, vol. VI (1906), vol. VII (1908). Kawakami T., Bull. de la Soc. Agron. de Sapporo, T. II, 1901. Shirai M., Botanical Magaz., XIX, num. 217 (1905). Metcalf H., in South. Carolina Agric. Exp. Stat. Bull., numero 121 (1906).

(1) Vedi lavori citati.

riferito. Vi sono autori che parteggiano per l'ipotesi non parassitaria e tra questi annovero il prof. Brizi che nei lavori citati apporta molti fatti interessanti per appoggiare la sua opinione intorno alla eziologia del male che secondo l'autore sarebbe dovuto a cause fisiologiche cioè ad asfissia radicale per mancanza di ossigeno alle radici. Egli nega la presenza di cause parassitarie sia sugli organi aerei che sulle radici.

L'ipotesi parassitaria è invece condivisa dai più. Garovaglio da prima attribuì la malattia ad un Pirenomicete: la *Pleospora Oryzae*, Cattaneo per qualche tempo credette al parassitismo di uno *Sclerotium Oryzae*: ma questi parassiti vennero ben presto dimenticati colla scoperta della *Piricularia Oryzae* fatta nel 1891 dai professori Briosi e Cavara. Il fungillo è frequentissimo sulle foglie dei risi brusonati e precisamente sulle macchie grigiastre e si manifesta all'esterno con conidiofori dritti, semplici e continui o con rari setti trasversali, sparsi, di color grigiastro, lunghi da 60-120 μ. portanti all'estremità un conidio di color grigio-chiaro, obovato, rotondato in basso, assottigliato in alto, tipicamente bisettato, misurante 20-22 × 10-12 μ (fig. 173: 4 5). Io stesso ò potuto constatare (1) che il fungillo può presentarsi sui culmi determinando annerimenti annulari nella sola forma miceliale: mediante adatte colorazioni ò potuto riscontrare sui culmi brusonati un micelio delicato, jalino, intracellulare capace di produrre l'imbrunimento dei contenuti e delle pareti cellulari e la conseguente necrosi dei tessuti che attraversava (fig. 173: 3). Da questo micelio potei ottenere con adatte colture lo sviluppo dei caratteristici conidiofori e conidii. Identiche osservazioni aveva fatto pure il Kawakami nel Giappone che attribuisce alla *Piricularia grisea* (Ck.) Sacc., secondo lui eguale a *P. Oryzae* Br. e Cav., la causa del brusone od *Imotzi* del riso nel Giappone, e che avrebbe riprodotto con prove di inoculazioni artificiali del parassita. Tali vedute vengono successivamente confermate dalle osservazioni e dalle esperienze dello Shirai (1905), dal Farneti (1906) e recentemente dal Metcalf. Non vi è dubbio alcuno quindi che la *Piricularia Oryzae* abbia una parte importante sulla determinazione del brusone del riso pur non escludendo che questo in circostanze speciali possa anche essere dovuto ad altre cause. Il Voglino (2) infine è bensì sostenitore dell'ipotesi parassitaria, ma il parassita sarebbe un bacillo che egli designa col nome di *Bacillus Oryzae*

(1) Vedi mio lavoro citato.
(2) Vedi op. citata.

e che produrrebbe la disgregazione dei tessuti radicali. Ad esso venne già accennato a pag. 105 del presente trattato.

Condizioni favorevoli di sviluppo. Le forti invasioni di brusone seguono quasi sempre ad improvvisi squilibri di temperatura che avvengono nella state e precisamente verso la fine di luglio. I forti abbassamenti di temperatura che sopravvengono dopo violenti temporali con grandine predispongono facilmente i risi al brusone. Anche la soverchia concimazione delle risaie è favorevole al brusone. Infatti anche nelle annate normali si possono constatare gruppi di piante affette dalla malattia in quelle zone delle risaie ove è stato accumulato molto concime: la poca illuminazione ed aerazione può favorire pure il brusone: così sui margini delle risaie all'ombra di filari di piante i risi presentano non di rado traccie di malattia, mentre quelli più distanti sono sani. Anche la temperatura dell'acqua avrebbe effetto: le acque troppo fredde che circolano nelle risaie potrebbero predisporre il riso alla malattia.

Non tutte le varietà di risi coltivati ne vanno egualmente soggette: tra le più colpite ricordiamo: il riso nostrale (*Oryza sativa* v. *communis*), l'*Ostigliese* (*Or. sativa* v. *pubescens*), un po' meno colpiti il Novarese (*Or. sativa Caroliniana*) ed il Francone (*O. s. carolin.* subv. *Francone*), resistenti più di tutti certe qualità di risi giapponesi.

Mezzi di lotta. Pochi progressi si sono fatti intorno ai mezzi di lotta contro questa terribile malattia. La coltivazione stessa del riso rende impossibili certi trattamenti che si potrebbero forse applicare con buon successo a colture asciutte. Quindi bisogna ricorrere esclusivamente a mezzi indiretti e specialmente colturali e profilattici. È buona pratica l'abbruciatura delle stoppie dei risi brusonati: è da consigliarsi l'uso di concimi fosfatici, usando invece con molta parsimonia i concimi azotati che predispongono le piante alla malattia: è prudente disciplinare bene la circolazione delle acque nelle risaie in modo che la temperatura dell'acqua non subisca troppo forti oscillazioni, tenere sgombre le rive da piante che facciano ombra, ecc. Più di tutto poi conviene estendere la coltura di risi più resistenti ricorrendo pel seme di quando in quando alla fonte originale in attesa che la selezione tra risi nostrali ci dia col tempo qualche buona varietà od ibrido resistente a questa terribile malattia.

G. Cercosporella Sacc.

Specie parassite, ma poco interessanti. I conidiofori formano cespuglietti candidi come nel g. *Ramularia* da cui si distingue essenzialmente il presente genere per la forma dei conidii che sono vermicolari, plurisettati, jalini, talora un po' curvi e mai disposti a catenella. La:

459. CERCOSPORELLA PERSICA Sacc. produce tacche biancastre circolari sulle foglie di pesco cui corrispondono nella pagina inferiore cespitoli di brevi conidiofori filiformi con conidii jalini settati, cilindrici, misuranti 40-60 ⨯ 4-5 μ. Il parassita fa cadere le foglie del pesco, ma non è comune.

G. Septocylindrium Bon.

Funghi saprofiti o parassiti con caratteri molto vicini a quelli del g. *Ramularia*. I conidiofori sono però qui brevissimi o poco differenti dai conidii che sono cilindrici 2-plurisettati, catenellati, jalini o di colori vivaci.

460. SEPTOCYLINDRIUM DISSILIENS (Duby) Sacc. [= *Torula dissiliens* Duby].

Produce uno speciale seccume sulle foglie di vite e si sviluppò nel 1834 nei pressi del Lago di Ginevra e del Lago Lemano ove venne studiato dal Duby. Le foglie ammalate appaiono coperte inferiormente come da un feltro verde ferruginoso formato da cespuglietti di conidiofori verde-foschi, eretti, semplici, articolati e sostenenti all'apice conidii cilindrici catenellati 1-3-settati (50-70 ⨯ 5-6 μ.). Le foglie così colpite si raggrinziscono e disseccano. La malattia si manifesterebbe in sul finir della state in annate asciutte. Venne pure riscontrata in Italia nel 1851 dal Gasparrini nel Napoletano, nel 1867 dal Passerini nel Parmense, nel 1877 dal prof. Saccardo nel Veneto.

Per la sua poca frequenza è però sempre un parassita della vite di poco conto.

Fam. II. — *Demaziacee.*

In questa famiglia i conidiofori sono generalmente più rigidi che nella precedente, quasi sempre olivacei o bruni, raramente jalini (in tal caso portano sempre conidii bruni), brevi o lunghi, continui o settati, semplici o variamente ramosi, isolati o cespugliosi, mai però stipati o saldati assieme parallelamente in modo da formare dei fa-

scetti stipitiformi. I conidii ora jalini ora (più spesso) bruni, caratterizzano colla loro forma i numerosi generi. La maggior parte delle

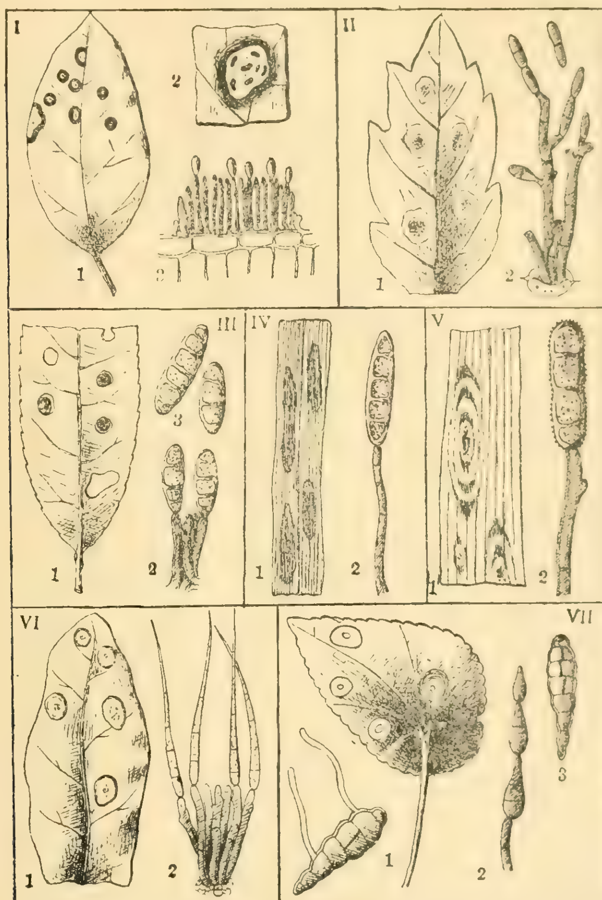


Fig. 174.

Principali tipi di Demaziacee parassite.

I. *Hadrotrichum Populi.* 1. Foglia di pero colpita dal fungo. 2. Tacca fogliare più ingrandita. 3. Cespuglietto conidifero. II. *Cladosporium fulvum.* 1. Porzione di foglia di pomodoro colpita. 2. Conidiofori e conidii del parassita. III. *Clasterosporium carpophilum.* 1. Foglia di mandorlo colpita dalla malattia. 2. Cespuglietto del fungo parassita. 3. Conidii. IV. *Helminthosporium Avenae sativae.* 1. Porzione di foglia di avena colle tacche prodotte dal parassita. 2. Conidioforo e conidio. V. *Heterosporium gracile.* 1. Porzione di foglia di *Iris germanica* colle tacche prodotte dal parassita. 2. Conidioforo e conidio. VI. *Cercospora Resedae.* 1. Foglia di *Reseda odorata* colpita dal parassita. 2. Cespuglietto conidifero. VII. *Alternaria Violae.* 1. Foglia di *Viola odorata* con macchie prodotte dal fungo. 2. Giovani conidii a catenelle. 3. Conidio maturo. 4. Conidio germinante (I-VI originali, VII secondo DORSETT).

specie sono saprofite: trovansi tuttavia specie dannose a piante coltivate che meritano uno speciale cenno e che sono distinte in questi generi principali:

Prospetto sinottico delle sottofamiglie e dei principali generi delle Demaziacee parassite

A. Conidii continui, globosi, ovati od allungati, bruni o jalini [Sottof. 1.a *Amerospore*] (1).
Conidiofori brevi, semplici, stipati, foschi. Conidii globosi od allungati solitari all'apice dei conidiofori, bruno-scuri (rar. jalini) (fig. 174: I) G. *Hadrotrichum.*

B. Conidii settati.

I. Conidii 1-settati (ovati, fusiformi, cilindrici però mai filiformi) [Sottof. 2.a *Didimospore*].

a. Conidiofori brevissimi e quasi indistinti dai conidii. Parassiti con micelio intracuticolare . G. *Cycloconium.*

b. Conidiofori brevi o lunghi, sempre però ben distinti dai conidii.

1. Conidiofori brevi, continui o scarsamente settati, generalmente non ramosi, tutto al più un po' denticolati all'apice.

α. Conidii ovoidei, clavati o fusiformi, continui poi 1-settati, bruni, tipicamente inseriti alla estremità del conidioforo . . . . . G. *Fusicladium.*

β. Conidii oblungo-ovati, 1-settati, inseriti all'apice e lateralmente al conidioforo. . . G. *Scolecotrichum.*

2. Conidiofori più lunghi, settati, spesso ramosi.

α. Conidiofori flessuosi, nodulosi, rigonfi tra un setto e l'altro. Conidii solitari . . . G. *Polythrincium.*

β. Conidiofori non c. s. Conidii solitari o catenellati.

+ Conidiofori semplici od un po' ramosi. Conidii di forma varia (da continui a 2-3 settati), bruni, spesso riuniti in catenelle (fig. 174: II) G. *Cladosporium.*

++ Conidiofori ramosi. Conidii catenellati.

O Micelio con ife non confluenti in ganglii nè di aspetto crostoso. Conidiofori in alto ramificati ad alberetto. Conidii continui poi bicellulari . . . . G. *Hormodendron.*

OO Micelio di aspetto crostoso-fuliggineo, con ife confluenti in gangli . . . . . . G. *Fumago.*

II. Conidii 2-plurisettati (od anche apparentemente continui, ma allora filiformi).

a. Conidii solo settati trasversalmente.

1. Conidii ovati, fusoidei, cilindracei, mai filiformi o vermicolari [Sottof. 3.a *Fragmospore*].

α. Conidiofori brevissimi o quasi nulli.

+ Conidii fusoidei o cilindracei a disposizione sparsa (per lo più) (fig. 174: III) . . . . . G. *Clasterosporium.*

++ Conidii ovati od oblunghi aggregati in pustoline su foglie . . . . G. *Stigmina.*

β. Conidiofori semplici o ramulosi sempre ben distinti.

+ Conidii fusoidei, clavati o cilindracei, plurisettati, foschi, ad episporio liscio (fig. 174: IV) G. *Helminthosporium.*

---

(1) Questa sottofamiglia ricca di generi e di specie non comprende che un numero assai limitato di forme parassite e queste poche nella massima parte per nulla interessanti, vivendo su piante spontanee od anche su coltivate senza produrre danni apprezzabili (es. *Gyroceras Celtidis* M. et C. su foglie di *Celtis australis*; *Acremoniella occulta* Cav., *A. verrucosa* Togn. sul grano, ecc).

++ Conidii ovati o subcilindracei con episporio echinulato o granuloso (fig. 174 : V) . . . G. *Heterosporium*.
2. Conidii vermicolari foschi o spesso olivacei o quasi jalini. Conidiofori brevi e bruni. [Sottofamiglia 4.ª *Scolecospore*] (fig. 174 : VI) . G. *Cercospora*.
b. Conidii con setti trasversali e longitudinali [Sottofamiglia 5.ª *Dictiospore*].
1. Conidiofori brevissimi od indistinti. Conidii ovoidei oblunghi, fuligginosi . . . . G. *Sporodesmium*.
2. Conidiofori brevi od abbastanza lunghi, ma distinti.
α. Conidiofori lunghetti semplici o ramosi. Conidii isolati . . . . G. *Macrosporium*.
β. Conidiofori brevi, semplici. Conidii clavati, originariamente catenellati (fig. 174:VII) . . G. *Alternaria*.

G. Hadrotrichum Fuck.

Specie foglicole a comportamento, almeno in parte, parassitario. Producono talora delle macchie e su esse si svolgono conidiofori brevi, un po' tozzi, semplici, disposti parallelamente e quindi paliformi, foschi con all'apice conidii globosi od oblunghi, continui, bruno-nerastri (rar. jalini), solitari. Merita appena un cenno l':

461. HADROTRICHUM POPULI Sacc. (*Gloeosporium pirinum* Pegl.).

N. d. malattia. Seccume delle foglie di pioppo; antracnosi del pero.

È un parassita polifago vivendo sulle foglie di diverse piante legnose, specialmente Pioppi (*Populus nigra, P. pyramidalis, P. canadensis,* ecc.), Peri, Meli, Rose, ecc. È diffuso ovunque in Europa ed anche nell'America Meridionale (Argentina). Sulle foglie dei pioppi produce delle macchie irregolari, da prima minute, del diametro di 1-3 mm. poi anche più grandi, confluenti in modo da formare chiazze abbastanza larghe da coprire buona parte del lembo fogliare; il colore è grigiastro al centro, alla periferia ànno un orlo sottile più scuro e nella parte centrale sono cosparse di punticini neri che rappresentano i cespuglietti conidiferi del fungo. Questi erompono in piccole pustoline dalla cuticola, sono formati da conidiofori brevi, cilindrici, acuminati all'estremità, stipato-paliformi, di color bruno-verdiccio. Portano in alto ciascuno un conidio terminale, ovoideo, quasi jalino, misurante 4-5 × 3 μ (fig. 174 : I, 3). Le foglie dei pioppi colpiti essiccano precocemente e cadono. Secondo il Cavara (1) il parassita è identico a *Gloeosporium pirinum* Peglion da questo autore descritto come dannoso alle

(1) Cavara Fr., in Atti Ist. bot. di Pavia, ser. II, vol. II, pag. 282.

foglie dei peri su cui produrrebbe una specie di antracnosi (1). Questa malattia dei peri a quanto pare à in Italia una diffusione limitata e non mi consta abbia arrecato mai gravi danni. Appare in primavera sui picciòli e lamine fogliari di certe varietà di peri, facendole cadere. Primo ad essere attaccato è il picciòlo su cui si manifestano piccoli puntini neri, sparsi, cerchiati di rosso che poi si allargano e possono confluire in macchie più o meno grandi, depresse verso il centro, al margine sollevate e sempre orlate di rossiccio (fig. 174: I, 1-2). I picciòli appaiono così corrosi da ricordare l'aspetto dei rametti di vite colpiti dall'antracnosi macchiata.

Sulla lamina la malattia appare più tardi con macchioline di circa un millimetro di diametro, bordate di rosso poi anche più grandi se confluenti. Nel centro delle macchie distinguonsi anche qui dei punticini neri che sono gli organi riproduttori del parassita.

Il micelio del fungo produce necrosi del tessuto epidermico, quindi del sottostante collenchima o del parenchima clorofilliano. PEGLION osserva che non tutte le varietà di peri sono egualmente colpite, ma specialmente: *Pera Coscia, Beurrée d'Amanlis, B. Giffard, Triomphe de Joudoigne, Pera spina,* poco attaccate invece *Curato, Beurrée Hardy, Olivier des Serres, Bergamotta,* immuni *Pera alloro, Duchesse d'Angoulême, Beurrée del Giusti, B. de l'Assomption.*

I trattamenti cuprocalcici sarebbero poco efficaci poichè il PEGLION trovò la malattia anche su foglie di pero state trattate colla poltiglia bordolese: l'unico mezzo di lotta preventivo sarebbe la raccolta e distruzione delle foglie ammalate. Come misura profilattica coltivare nelle località più soggette alla malattia solo quelle varietà di pere più resistenti.

G. Cycloconium CAST.

Comprende una sola specie con alcune varietà di parassiti con micelio sviluppato nella cuticola da cui erompono poi conidiofori brevissimi e rigonfi su cui si articolano conidii solitari, ovoidei 1-settati, bruno-olivacei.

462. CYCLOCONIUM OLEAGINUM CAST.

N. d. malattia. Vajolo dell'ulivo; Occhio di Pavone.

Questo parassita venne trovato per la prima volta sulle foglie di ulivo in Francia, presso Marsiglia nel 1845 dal CASTAGNE che lo

(1) PEGLION V., in Rivista di Patol. Vegetale, III, pag. 4, Avellino 1894.

studiò e descrisse, senza occuparsi però della malattia che poteva produrre fors'anche allora poco interessante o poco nota agli olivicoltori. Solo un mezzo secolo dopo doveva richiamare l'attenzione dei patologi e precisamente nel 1889 veniva riscontrato dannoso agli uliveti in provincia di Teramo e di Pisa dal prof. CUBONI che così ne segnalava la presenza per la prima volta in Italia. Successivamente venne studiato più dettagliatamente dal BOYER in Francia (1), ritrovato in tutta Italia e ristudiato nei suoi effetti patogeni da KRUCH, PEGLION, MASSALONGO, CARUSO e specialmente dal BRIZI illustrato in una splendida monografia (2).

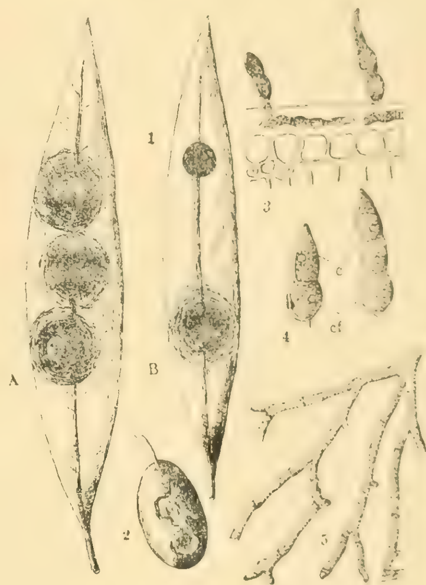


Fig. 175.
Vajolo dell'olivo.

I. *A-B*. Foglie di olivo colpite dalla malattia viste dalla pagina superiore. 2. Frutto colpito. 3. Sezione attraverso porzione di foglia: micelio intracuticolare e conidii del *Cycloconium oleaginum*. 4. Conidiofori e conidii (*cf*. Conidioforo. *c*. Conidio). 5. Micelio (tutte secondo BRIZI).

Caratteri esterni della malattia. Le alterazioni prodotte dal parassita appaiono in generale sugli ulivi in sul finire dell'autunno ed al principio dell'inverno.

Sulle foglie si manifestano macchioline brune, circolari, solitarie per ogni foglia od anche in numero di 2-5 coll'aspetto come di una fuliggine grigia che però non si stacca perchè l'annerimento risiede nella cuticola. Tali macchie si estendono sempre conservando la forma circolare sì da raggiungere il diametro anche di 6-10 mm. e si presentano in qualche caso circondate da una decolorazione giallastra. Al centro della macchia si effettua poi una decolorazione: l'epidermide imbrunisce, mentre attorno a questa zona appare un alone nerastro. Talora la macchia al centro appare gialla circondata da alone verde, quindi un cerchio nerastro limitato da zona gialla all'esterno. Queste

(1) BOYER, in Journ. de Botan., V. 1891. p. 434.

(2) BRIZI U., *Il vajolo dell'olivo e modo di combatterlo*. Le Staz. Sperim. Agr. Ital., 1899, XXXII, fasc. IV, pag. 329-398.

sfumature concentriche di colori danno l'idea dei disegni delle penne di pavone onde gli olivicoltori toscani con termine molto appropriato designarono la malattia col nome di « *occhio di pavone* » (fig. 175: 1, *A*, *B*).

Sulla pagina inferiore le macchie si rendono raramente visibili. Le foglie così colpite cadono più o meno rapidamente. Sui picciòli i caratteri sono meno evidenti, tuttavia il fungo può determinare un imbrunimento lungo il solco o doccia picciolare: in tal caso si effettua più rapida la caduta delle foglie. Anche i giovani rametti possono essere colpiti, ma qui gli effetti sono meno gravi. Sui frutti la malattia è più rara, ma dannosa. Le drupe vengono colpite quando sono prossime a maturità: si producono delle macchie irregolari verdastre coperte di efflorescenza grigia (conidii): tali macchie sono un po' depresse e fanno essiccare parzialmente o totalmente il frutto (fig. 175: 2). Possono essere colpiti anche i peduncoli delle drupe ed allora queste cadono a terra.

Caratteri del parassita. Il leggero pulviscolo bruno che si viene a depositare sulle macchie fogliari quando queste sono diventate ben appariscenti è formato dai conidii i quali in una sezione attraverso le foglie appaiono come attaccati alla cuticola. Nello spessore di questa distinguesi un micelio intracuticolare, ramificato dicotomicamente, jalino, formato da ife di vario diametro, settate (fig. 175: 3, 5). Questo micelio à certo la proprietà di segregare qualche sostanza corrodente per la cutina poichè si dirama esclusivamente nello spessore della cuticola. Infatti nelle varietà di ulivi che ànno foglie a cuticola sottile, come nelle foglie giovani il fungo non si sviluppa. Dal micelio si dipartono poi rami brevissimi diretti in alto che attraversata la cuticola raggiungono l'esterno ed ivi si rigonfiano in una bollicina sferica (conidioforo) che poi si allunga in alto dando luogo ad un conidio biloculare che a tutta prima sembra formare tutt'uno colla vescicola conidigera, di modo che appare come un corpo bisettato (figura 175: 3-4). Più tardi però si può staccare ed allora il conidio appare 1-settato, di color giallo-verdastro, misurante 15-30 $\times$ 9-15 μ. Qualche volta ogni bolla conidigera può dar luogo a più di un conidio. Distaccandosi poi i conidii formano un leggero straterello olivaceo alla superficie delle macchie fogliari.

Il parassita pur localizzato solo nella cuticola danneggia anche i tessuti sottostanti probabilmente esercitando un'azione venefica sulle cellule verdi: in queste infatti viene a mancare la formazione dell'amido.

I conidii germinano facilmente, impiegando un tempo più lungo se la temperatura raggiunge un minimo di + 7 + 8° C., ed assai breve

se la temperatura varia tra i + 18° ed i + 20° C. Il BRIZI coltivandolo in mezzi artificiali riuscì a riprodurre la malattia per inoculazione su foglie sane. Egli à potuto constatare che per lo sviluppo sui frutti occorre sulla buccia una piccola soluzione di continuità, per es. una piccola ferita esercitata da qualche insetto (mosca delle ulive, ecc.).

Condizioni favorevoli di sviluppo e danni. La malattia si sviluppa specialmente durante gli autunni umidi e non freddi o negli inverni miti. L'esposizione dell'oliveto non à molta influenza: invece il sistema di potatura può influire moltissimo. Gli ulivi non potati o quelli potati male e lasciati con troppo fogliame vengono più facilmente colpiti. Anche le concimazioni troppo abbondanti con concimi organici esercitano influenza favorevole per la malattia. Non tutte le qualità di ulivi sono egualmente colpite: l'ulivo selvatico è quasi refrattario: in Toscana sono molto attaccate le varietà *Morinella, Moraiola, Frantoio, Correggiolo,* meno il *Leccino,* in Liguria molto attaccate le varietà *Taggiasca* e *Martellina,* assai resistente invece l'*Elcina.*

Quanto ai danni essi consistono essenzialmente nella abbondante sfogliatura delle piante di modo che certe appaiono in primavera spoglie di fogliame, come fossero alberi a foglia decidua: dovendo quindi l'ulivo emettere nuove foglie ne consegue un notevole spossamento. La fioritura può essere abbondante, ma pochi fiori allegano: quando la malattia si sviluppa poi sui peduncoli delle giovani drupe allora determina danni più gravi perchè queste cadono in abbondanza al suolo. Fortunatamente questa forma non è frequente.

Mezzi di lotta. Le osservazioni e le esperienze dei professori CUBONI, CARUSO e BRIZI sono concordi per dimostrare anche contro questa malattia i grandi vantaggi che può arrecare la poltiglia bordolese, applicata preventivamente nelle solite dosi dell'1 per cento. Il primo trattamento devesi effettuare poco dopo la fioritura, il secondo verso la metà di agosto. ZACHAREWICHZ (1) per combattere contemporaneamente fumaggine, cocciniglie e *Cycloconium* consiglia una miscela di kg. 1 di sapone nero, litri 4 di petrolio, kg. 1 di solfato di rame in 100 litri di acqua. Il modo di preparare questa miscela è già stato indicato a pag. 461 del Trattato a proposito della fumaggine dell'ulivo.

La raccolta e distruzione delle foglie ammalate cadute a terra, come le razionali potature e le convenienti concimazioni sono sempre ottime misure profilattiche per limitare lo sviluppo della malattia.

(1) ZACHAREWICHZ, in Rev. de Vitic., XX, 1903, pag. 210.

G. **Fusicladium** Bon.

Comprende numerose specie per lo più parassite e viventi su organi diversi. I conidiofori sono brevi, dritti o quasi, scarsamente settati, un po' cespugliosi, olivacei, semplici, all'apice tutt'al più un po' denticolati. I conidii per lo più solo sviluppati all'apice del conidioforo sono di forma ovata o clavata, per lungo tempo continui poi 1-settati. Le specie interessanti nel nostro caso sono già state descritte in altra parte di questo Trattato perchè riferite al ciclo evolutivo di Pirenomiceti Sferiacei.

Fusicladium pirinum (Lib.) Fuck. Sulle foglie, rami, frutti di pero. È causa della grave malattia detta *Ticchiolatura del pero* già descritta a pag. 381 a proposito di *Venturia pirina* Aderh. che è la forma ascofora di questo *Fusicladium*.

Fusicladium dendriticum (Wallr.) Fuck. Causa la *Ticchiolatura* o *brusone del melo* ed è la forma conidica della *Venturia inaequalis* (Cooke) Aderh. (Trattato pag. 386).

Fusicladium Cerasi (Rabh.) Sacc. Produce la *Ticchiolatura del ciliegio* ed è la forma conidica di *Venturia Cerasi* Aderh. (Trattato pag. 388).

G. **Scolecotrichum** Kze et Schm.

Molto simile per caratteri al precedente. Si distinguerebbe essenzialmente per avere i conidii oblungo-obovati ed 1-settati disposti anzichè solo all'apice anche lateralmente al conidioforo.

463. SCOLECOTRICHUM FRAXINI Pass.

È un parassita frequente delle foglie dei frassini e può produrre sul frassino da manna (*Fraxinus Ornus*) qualche danno. Il seccume cui va soggetta talora questa pianta molto coltivata in alcune regioni della Sicilia, secondo le osservazioni fatte dal prof. Scalia (1), è dovuto però solo in piccola parte a questo parassita, in gran parte invece alla *Cercospora Fraxini* (DC.) Sacc. di cui si dirà più oltre.

Sulle foglie di questa pianta, per lo più verso il margine appaiono delle macchie piuttosto grandi, aride, grigiastre, tondeggianti, ben nette tanto nella pagina superiore che inferiore. In corrispondenza di tali macchie la lamina disseccandosi appare fessurata. Sulla pagina inferiore nelle tacche distinguonsi cespuglietti minuti, puntiformi che

(1) Scalia G., *Sul seccume del frassino da manna*, Catania 1909.

al microscopio risultano formati di conidiofori brevi, tortuosi, bruni portanti conidii ovati 1-settati, misuranti 12 × 5 μ.

Oltre che in Sicilia il parassita è stato trovato pure in Lombardia, in Toscana ed in Piemonte.

464. SCOLECOTRICHUM MELOPHTHORUM Prill. et Del.

N. d. malattia. Nebbia od antracnosi del melone e del cocomero: *Nuile du Melon.*

Produce danni analoghi a quelli causati da *Colletotrichum oligochaetum* Cav. e *C. lagenarium* (Pass.) Ell. Halst., funghi che abbiamo descritto tra i Melanconiacei, ma che da questo sono del tutto diversi. In Francia sarebbe comune e dannoso, come ne fanno fede gli studi e le osservazioni del Prillieux e Delacroix (1) che scopersero il parassita. La malattia fa la sua comparsa in sul principio di giugno in periodi piovosi e produce sui giovani fusti, sulle foglie e sui piccoli frutti del melone e del cocomero delle chiazze brune che si estendono circolarmente od irregolarmente approfondandosi nei tessuti. Le giovani piante colpite nello stelo seccano: i frutti danneggiati si coprono di molte tacche depresse che prendono poi una tinta olivaceo-vellutata e confluendo assieme possono annerire buona parte del frutto che diventa floscio e marcisce. Il micelio si sviluppa copiosamente nei tessuti colpiti e produce poi all'esterno dei conidiofori semplici, dritti portanti conidii olivacei, ovati, più o meno grandi, misuranti 10-25 × 3-6 μ., nel mezzo 1-settati.

Gli autori consigliano, per liberarsi di questa malattia, di sopprimere e bruciare le piante o le parti ammalate e di fare trattamenti preventivi con poltiglia bordolese.

G. Cladosporium Link.

Funghi a comportamento prevalentemente saprofitario. Alcune specie (*Cl. herbarum, Cl. fasciculatum,* ecc.) sono estremamente frequenti sugli organi vegetali putridi. I conidiofori sono riuniti per lo più a cespuglietto, semplici o ramosi, bruni, settati. I conidii ànno forma varia, ovati o brevemente cilindrici od ellittici, continui od 1-settati (o talora anche 2-3-settati), riuniti qualche volta in brevi catenelle.

---

(1) Prillieux et Delacroix, in Bull. de la Soc. Myc. de France, T. VII, (1891), n. 4, pag. 218.

465. CLADOSPORIUM CONDYLONEMA Pass.

Questo parassita venne scoperto dal prof. Passerini (1) nei pressi di Parma sulle foglie dei pruni su cui produrrebbe delle macchie brune irregolari che in generale incominciano alla periferia od all'apice del lembo e si diffondono sino ad interessare un terzo od anche metà della lamina che, nel punto colpito comincia a raggrinzire e quindi ad essiccare. Sulla pagina inferiore distinguesi poi una muffetta verde olivacea formata da conidiofori allungati, tortuosi, alquanto ingrossati e come nodulosi in corrispondenza dei setti, portanti in alto conidii ovati, ellittici, continui poi bicellulari, olivacei, a parete finamente aculeolata e misuranti 12-20 $\times$ 6-10 μ. Il parassita fa cader le foglie precocemente e quindi produce indebolimento nelle piante. A quanto pare però esso non sarebbe molto frequente. La raccolta e la distruzione delle foglie colpite e cadute al suolo basta per lo più per impedire la ricomparsa della malattia nell'anno successivo.

466. CLADOSPORIUM PISI Cugini e Macchiati (2) induce una malattia dei legumi dei piselli su cui appaiono rilievi pustoliformi, come emergenze crostose e lacere che ne deturpano l'aspetto ed ostacolano lo sviluppo e la maturazione dei semi. Una sezione attraverso le pustole lascia vedere al microscopio i tessuti ipertrofizzati, profondamente alterati e le cellule necrosate ed annerite dal micelio del fungo che agisce specialmente sugli strati più superficiali dei tessuti del legume. Tra queste lacerazioni dei tessuti appaiono poi piccoli cespuglietti di conidiofori bruni, settati, un po' intrecciati che portano ai lati ed alla sommità conidii ovali, pallidamente fuligginei, continui o bisettati.

La malattia dai suddetti autori venne osservata nel Modenese, nel Pavese, Veronese, ecc., però non consta che produca gravi danni.

467. CLADOSPORIUM FULVUM Cooke.

N. d. malattia. Ticchiolatura dei pomidoro; *Soft-rot.*

Diffusissima in America e da diversi anni pure diffusasi in Europa. In Italia venne constatata nel 1897 dal prof. Traverso (3), nel 1900

---

(1) Passerini in Briosi e Cavara, *I funghi parassiti delle piante coltivate od utili*, fasc. III-IV, n. 79, Pavia 1889.

(2) Cugini e Macchiati, in Boll. d. R. Staz. Agr. di Modena, 1891, pagina 104, tav. V, pag. 1-5.

(3) Traverso G. B., in Italia Agr., 1897.

dal PANNOCCHIA (1) ed in seguito da diversi altri osservatori. Danneggia le foglie ed i frutti verdi del pomidoro, producendo effetti paragonabili a quelli della *Phytophtora infestans* colla quale è talora consociato, com'io stesso potei osservare, specialmente nelle colture in serra ed in America anche all'aperto. Sulle foglie la malattia si manifesta in pagina superiore con macchie gialliccie talora regolarmente rotondate che poi allargandosi possono invadere buona parte del lembo (fig. 174 : II, 1). Più tardi le macchie acquistano un color rosso bruno-scuro di foglia secca ed alla pagina inferiore appare una efflorescenza polverosa di color fulvo formata da conidiofori eretti, settati, presentanti sotto ai setti brevissimi attacchi per i conidii che sono ovati o cilindracei, dritti od un po' curvi, continui od unisettati, di dimensioni varie (10-24 ≽ 4-7 μ.), di colore gialliccio, mentre i conidiofori sono di un giallo più bruno (fig. 174 : II, 2). Sui frutti appaiono pure consimili chiazze: però solamente su quelli verdi che vengono molto alterati. L'ARTHUR ammette che il fungo produca in essi una specie di fermentazione acetica. Il comportamento parassitario del fungo venne anche provato mercè inoculazioni artificiali dal PRILLIEUX e DELACROIX in Francia (2).

Secondo GALLOWAY la malattia si potrebbe prevenire con trattamenti di poltiglia bordolese.

Cladosporium herbarum LINK; **Cl graminum** LINK. Saprofiti ubiquitari e pantogeni: produrrebbero in certi casi una speciale malattia sulle cariossidi dei cereali, nota col nome di *Nero dei cereali* e che abbiamo descritto a proposito di *Sphaerella Tulasnei* JANCZEWSKI, poichè secondo le ricerche di questo autore quei funghi apparterrebbero come forme conidiche al ciclo di sviluppo di questo Pirenomicete.

G. Hormodendron BON.

Molto simile a *Cladosporium*. I conidiofori sono superiormente ramificati ad alberetto e sui rami sono disposte catenelle di conidii bruni, talora continui, altre volte bicellulari.

468. HORMODENDRON HORDEI BRUH.

Produce delle macchie allungate brunastre sull'orzo su cui si formano conidiofori molto ramosi in alto ed ivi portanti molte catenelle

---

(1) PANNOCCHIA L., in Boll. di Entom. Agr. e Pat. Veg., VII, 1900, pagina 98-99.

(2) PRILLIEUX et DELACROIX, in Bull. de la Soc. Mycol. de France, VIII, pag. 19 (1890).

lunghe e ramose di conidii bruno-olivacei. L'alterazione alle foglie prodotta da questo fungo, che è essenzialmente un saprofita, si verificherebbe specialmente alle piante che sono in vicinanza di mucchi di calcinaccio o di spazzature di casa. Alcuni anzi dubitano che la produzione delle macchie brune sulle foglie sia dovuta al fungo, ma ad altre cause: il fungo in questo caso non sarebbe che una manifestazione secondaria. In ogni caso trattasi di una malattia di poco conto per l'orzo.

G. Polythrincium Kze et Schm.

Conidiofori fascicolati, flessuosi e formati come da una serie di rigonfiamenti che li rendono come fittamente nodulosi, settati, bruni, semplici. Conidii all'estremità solitari, olivacei, unisettati. Vi appartiene il:

Polythrincium Trifolii Kze. Parassita comunissimo delle foglie dei trifogli e che è la forma conidiale della *Phyllachora Trifolii* (Pers.) Fuck. (cfr. pagina 342).

G. Fumago Pers.

Funghi a comportamento saprofitario, con micelio crostoso, fuligginoso appena aderente superficialmente alla matrice, formato da ife brune, molto settate, ramoso-intricate e confluenti in gangli cellulosi bruni. Conidiofori eretti, settati, ramosi, bruni con conidii catenulati tipicamente 1-settati.

Fumago vagans Pers. È la forma conidiale del *Capnodium salicinum* Mont. che produce la *Fumaggine* della *vite*, del *luppolo*, del *salice*, ecc. (cfr. p. 454).

G. Clasterosporium Schw.

Specie saprofite o parassite fornite di micelio ad ife striscianti negli organi colpiti delle piante (nelle forme parassite) da cui si sollevano attraverso l'epidermide conidiofori brevi o brevissimi a volte stipati sì da formare delle pustoline acervoliformi, altre volte distinti, portanti conidii olivacei o bruni, fusoidei o cilindrici generalmente con due o più setti trasversali.

Clasterosporium carpophilum (Lév.) Aderh. [= *Cladosporium carpophilum* Lév.; = *Clasterosporium Amygdalearum* (Pass.) Sacc.]. È specie comunissima e dannosissima al ciliegio, pesco, mandorlo, albicocco, susino e colpisce foglie, rametti giovani e frutti. Sulle foglie di dette piante determina delle macchie cir-

colari di 2-4 millimetri di diametro, rosso-vermiglie che al centro essicano e perforansi circolarmente, di modo che la lamina appare bucherellata (fig. 174: III). Macchie un po' depresse, rossastre al margine, cenerine al centro appaiono pure sui rametti il cui periderma spaccandosi lascia trasudare materia gommosa. I rami così colpiti seccano. Le alterazioni prodotte da questo parassita vennero già descritte a proposito dell'*Ascospora Beyerinckii* VUILL. (Tratt. pag. 352) ipotetica forma ascofora del *Coryneum Beyerinckii* OUD. e che non è altro che questo *Clasterosporium* come provano le ricerche di ADERHOLD e del VOGLINO (1). Sotto il nome di *Nero delle pesche* (*Russtau der Pfirsiche*; *Spotting of peaches*) è nota una malattia dei frutti del pesco che viene riferita da alcuni autori al parassitismo del *Cladosporium carpophilum* LÉV. che le moderne ricerche dimostrarono identico al *Clasterosporium*. La malattia è comunissima in America ed in Europa e si manifesta sui frutti, quando non ànno ancora completato il loro accrescimento. Si presenta con macchie brune, irregolari, confluenti: in corrispondenza delle quali l'epicarpio si suberifica, diventa duro, crostoso e si screpola più o meno profondamente sotto la tensione dei sottostanti tessuti. Dalle screpolature trasuda talora materia gommosa. I frutti così colpiti non maturano più regolarmente: il loro aspetto li fa rifiutare sui mercati. Gli organi riproduttivi del fungo appaiono poi alla superficie dell'epicarpio annerito e sono presso a poco simili a quelli che si svolgono sugli altri organi colpiti.

I mezzi di lotta consistono nella raccolta e distruzione di tali frutti ed in pennellazioni invernali sui rami con sostanze anticrittogamiche già consigliate a pag. 355.

Clasterosporium putrefaciens (FUCK.) SACC. Produce l'annerimento delle foglie della barbabietola ed appartiene al ciclo evolutivo della *Pleospora putrefaciens* (FUCK.) FRANK (cfr. Tratt. pag. 431).

G. Stigmina SACC.

Assai affine al precedente. I conidiofori sono brevissimi, erompenti in piccole pustoline a forma di acervoli su foglie (o raramente frutti) di cui le specie sono prevalentemente parassite. I conidii sono ovoidei od oblunghi, 2-plurisettati, olivacei.

469. STIGMINA BRIOSIANA FARN.

N. d. malattia. Eczema empetiginoso delle albicocche.

Questo parassita scoperto e studiato nel 1900 dal prof. FARNETI (2) produce una alterazione ben nota e frequente sulle albicocche che da una parte assomiglia a quella prodotta dalla *Phyllosticta vindobonensis* THÜM. (cfr. Tratt. pag. 755), dall'altra può paragonarsi al *Nero delle*

(1) Cfr. VOGLINO P., in Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino, XLI, 1905.

(2) FARNETI R., in Atti Istit. Botan. d. R. Univ. di Pavia, II, vol. VII (1902), pag. 23.

pesche prodotto dal *Clasterosporium carpophilum* e di cui si è parlato sopra, cui alcuni autori (VOGLINO) riferirebbero anzi il presente parassita. La malattia dei frutti di albicocco, pure sviluppata in Francia, sarebbe, secondo il FARNETI, molto diffusa nei dintorni di Pavia: del resto in Piemonte io osservai pure più volte consimile alterazione che talora invadeva tutti i frutti ancora verdi di certe piante. Sui frutti ancora giovani si manifesta con piccole macchie di color verde-grigiastro, prominenti, quindi bruniccie e più o meno irregolari. I frutti così colpiti cadono in gran parte, quelli meno danneggiati arrivano a maturazione, ma rimangono alla loro superficie deturpati. Le tacche si trasformano in croste più o meno numerose e confluenti, brune poi fosche, di consistenza suberosa, alcune delle quali si staccano lasciando al di sotto una tacca rosso-sanguigna: quelle che rimangono si accrescono, si collegano assieme per buon tratto della superficie del frutto ed ivi appaiono non di rado delle screpolature più o meno profonde dell'epicarpio. Nei tessuti alterati abbonda il micelio sotto il cui stimolo avviene la suberificazione dell'epicarpio: tra le screpolature del periderma appaiono poi gli organi riproduttori del fungo in forma di brevi conidiofori più o meno addensati in minute pustoline, sui quali sonvi conidii 1-3 settati, fuligginei, ovati, ellittici, ristretti ai setti, misuranti $28\text{-}42 \times 13\text{-}16\ \mu$.

I frutti colpiti rimangono deturpati, poco gustosi e poco accetti sui mercati. La malattia si combatte come il *Nero delle pesche.*

G. Helminthosporium LINK.

Genere ricco di specie per lo più saprofite e viventi sul legno o rami fracidi. Le poche specie parassite sono foglicole e si sviluppano su graminacee. I conidiofori sono rigidi, per lo più semplici, bruni, settati: i conidii fusoidei od allungato-clavati o cilindracei, plurisettati, grandi, foschi e con episporio liscio.

470. HELMINTHOSPORIUM GRAMINEUM (RABH.) ERIKSS.

Nome d. malattia. Striatura bruna delle foglie di orzo; *Streifenkrankheit der Gerstenblätter.*

È una malattia comune dell'orzo e dannosa specialmente nell'Europa nordica (Scozia, Svezia, ecc.) che si manifesta particolarmente nelle foglie inferiori con macchie lunghe talora fino ad un centimetro, ma molto strette, a forma di strie di color bruno con orlo gialliccio: sulla parte centrale appaiono come coperte da un leggero pulviscolo ne-

rastro. Le piante colpite disseccano per lo più prima di formare la spiga e non è raro che la morte delle piantine possa effettuarsi anche nella proporzione del 5 per cento. Dagli stomi nella parte centrale della stria fogliare erompono i conidiofori che talora possono pure attraversare le cellule epidermiche: essi sono dritti, bruni, settati: portano alla sommità ciascuno un grosso conidio cilindricò-oblungo, di colore grigio giallastro, fornito di 1-5 setti, della dimensione di 50-100 ≈ 14-20 μ. diametro. Secondo le ricerche del NOACK (1) il fungo è capace di produrre anche degli sclerozi che rimangono poi nelle stoppie, da cui si originerebbe poi una forma ascofora riferibile a *Pleospora trichostoma* WINT. già osservata dal DIEDICKE. La propagazione della malattia può avvenire sia pel micelio aderente alle glume che per i conidii sviluppantisi dagli sclerozi sulle stoppie in primavera, come per le ascospore. L'infezione alle giovani piante avverrebbe per conidii aderenti alle cariossidi, come provano le osservazioni di KÖLPIN RAVN (2), il quale avrebbe constatato che in tale caso portati nel campo infettano le giovani piante insinuandosi il micelio nell'apice vegetativo e di là diffondendosi a tutte le foglie che da esso successivamente si sviluppano. L'intensità della malattia non è tanto dovuta però alle qualità parassitarie del fungo quanto alle condizioni di ambiente, alla seminagione, alla temperatura di germinazione, ecc.

Per limitare la diffusione della malattia converrebbe bruciare le stoppie e più di tutto trattare le cariossidi prima della semina con soluzioni anticrittogamiche nello stesso modo come si opera per prevenire lo sviluppo dei carboni.

471. HELMINTHOSPORIUM TERES SACC.

472. HELMINTHOSPORIUM AVENAE-SATIVAE (BRIOSI e CAV.) LIND.

Questi due parassiti producono alterazioni dette « *Elmintosporiosi* » sui cereali: il primo sull'orzo, il secondo sull'*Avena sativa*. La prima specie diffusa ovunque venne la prima volta riscontrata dal professore SACCARDO presso Padova e determina sulle foglie dell'orzo delle tacche bianco-grigiastre su cui vi è una efflorescenza polverulenta bruniccia formata da conidiofori flessuosi, olivacei, settati, fascicolati,

(1) NOACK FR., in Zeitsch. f. Pflanzenkr., 1905, pag. 193.

(2) KÖLPIN RAVN, *Ueber einige Helminthosporium-arten und die von denselben hervorgerufenen krankheiten bei Gerste und Hafer* (Zeitsch. f. Pflanzenkr., XI, 1901, pag. 1).

portanti all'estremità conidii subcilindrici, olivacei, plurisettati, grandi (100-115 ≈ 18 μ.) Questa specie si sviluppa pure durante la germinazione dell'orzo sulle giovani piantine, ma a differenza della specie precedente il micelio non è più localizzato nell'apice vegetativo e solo la prima foglia isolata viene direttamente infettata: su questa poi il fungo produce conidii che diffondendosi possono portare infezione alle altre foglie.

La seconda specie osservata dal Briosi e Cavara produce sulle foglie di avena delle macchie strette, allungate nel senso delle nervature, di colore olivaceo con orlo più scuro (fig. 174 : IV,1): il micelio è sviluppato nel parenchima fogliare ed è formato da ife settate, olivacee da cui si sviluppano all'esterno conidiofori eretti, settati, rigidi, olivacei, semplici, portanti conidii cilindracei arrotondati all'estremità, 4-6 settati, a parete spessa, olivacei, un po' più piccoli di quelli dell'*Hel. teres* (80-110 ≈ 15-16 μ.) (fig. 174 : IV,2). Entrambi i parassiti non producono però da noi danni apprezzabili.

473. HELMINTHOSPORIUM TURCICUM Passerini.

N. d. malattia. Nebbia del granturco; *Suie du Mais.*

Il parassita delle foglie del granturco venne scoperto per la prima volta nel 1876 dal prof. Passerini (1) nei dintorni di Parma, negli anni successivi si diffuse poi largamente in tutta la penisola. Non sempre è dannoso, ma in certe annate piovose e specialmente nei campi irrigui della pianura padana può produrre una vegetazione stentata nelle piante e diminuzione del raccolto. Sulle foglie produce macchie grandi, ovato-lanceolate ed allungate nel senso delle nervature, talora sparse, altre volte confluenti sì da interessare buona parte del lembo. Tali macchie sono di un ocraceo-pallido, aride, con margine più scuro e sfumato: alla superficie presentano una tenue efflorescenza polverosa, grigio-brunastra (fig. 176 : 1). Il micelio è abbondantemente sviluppato nel parenchima fogliare e manda all'esterno attraverso gli stomi dei fascetti di 3-4 conidiofori dritti od alquanto flessuosi, olivacei, settati, portanti all'apice conidii grandi (80-100 ≈ 20-24 μ.) fusiformi o clavato-fusoidei, forniti di spessa parete, 5-8 settati, translucidi e di color giallo-olivastro (fig. 176 : 2-3).

---

(1) Passerini, *La nebbia del granturco*, in Bollett. del Comizio Agrario Parmense, ottobre 1876.

Si ricordano alcune invasioni gravi di questa malattia qua e là nelle pianure irrigue: nell'agosto del 1906 si ebbe uno sviluppo piuttosto forte del parassita in quel di Udine. È conveniente ricorrere anche qui alla disinfezione del seme coi soliti medicamenti che riescono pur vantaggiosi per prevenire il carbone del granturco.

G. Heterosporium Klotzsch.

Affinissimo al precedente. I conidiofori sono un po' meno rigidi, cespugliosi, semplici od un po' ramulosi e si sviluppano su foglie e cauli comportandosi parassiticamente od anche da saprofiti. I conidii sono oblunghi plurisettati con episporio bruno verrucoloso o granuloso.



Fig. 176.
Nebbia del granturco.
1. Porzione di foglia di Mais con chiazza prodotta dal parassita. 2. Conidioforo e conidio di *Helminthosporium turcicum*. 3. Conidii maturi (tutte originali).

474. HETEROSPORIUM GRACILE (Wallr.) Sacc.

N. d. malattia. Seccume delle foglie del giaggiolo e dei narcisi; ***Feuer, Brand der Narzissenblätter.***

È parassita comunissimo sulle foglie del giaggiolo comune (*Iris germanica*) e, secondo Ritzema Bos, colpisce anche e danneggia assai le colture dei narcisi specialmente in Olanda (1). Sulle foglie dell'*Iris* appare la malattia abitualmente dopo finita la fioritura e si intensifica nell'estate, particolarmente nell'autunno in modo da far seccare talora quasi tutte le foglie. Su queste si presentano da prima delle macchie livide, oblunghe, sparse, numerose che poi diventano brune, un po' zonate, confluiscono assieme, mentre verso il centro di esse appare un deposito granuloso bruniccio formato dagli organi riproduttivi del fungo. (fig. 174: V.1). Anche sulle foglie dei narcisi

(1) Ritzema Bos, *Der Brand der Narzissenblätter*. in Zeitsch. f. Pflanzenkr. XIII (1903), pag. 87.

appare, secondo quanto ne riferisce il RITZEMA BOS, poco dopo la fioritura, generalmente in sul principio di maggio e vi determina l'ingiallimento poi la comparsa di macchie brune su cui si scorge poi il parassita. Il micelio si sviluppa facilmente nel parenchima fogliare sospendendo su una foglia sana una goccia d'acqua in cui sono conidii germinanti del fungo che rivela quindi una vera azione parassitaria. Il micelio è intercellulare e produce poi, erompenti dagli stomi, dei conidiofori fascicolati grossi, tortuosi, olivacei, settati. I conidii sono apicali, cilindracei, rotondati all'estremità, con parete aculeolata, forniti di 2-4 setti, olivacei e misuranti 30-80 × 13-20 μ (fig. 174 : V,2).

Conviene togliere e bruciare le foglie infette e fare trattamenti preventivi con poltiglia bordolese che darebbero risultati splendidi contro la malattia dei narcisi.

475. HETEROSPORIUM ECHINULATUM (BERK.) COOKE.

N. d. malattia. Nero o carbone del garofano; *Schwärze der Gartennelken.*

Questo parassita venne riscontrato dannoso alle colture dei garofani in Germania dal MAGNUS (1) fin dal 1888 che ne fece oggetto di speciale studio; è pure assai diffuso in Francia ed in Italia nelle colture all'aperto in Liguria ed ovunque nelle serre cagionando non di rado gravi danni. Il VOGLINO qualche anno fa lo ristudiò e ne fece una interessante monografia (2). Il fungo colpisce tutte le parti aeree della pianta cioè fusto, foglie, peduncoli fiorali, fiori. Su questi organi produce macchie livide, circolari od ellittiche con orlo verdiccio sfumante in azzurrognolo del diametro di 3-4 millimetri, ora sparse ora fuse assieme e quindi più grandi. Sulle macchie si nota poi un deposito polverulento bruno-nerastro che dalla parte centrale si estende a tutta la macchia. Produce talora sulle foglie anche dei piccoli tumori (micocecidi) e sul calice forma chiazze larghe per le quali il fiore resta deformato. La malattia si diffonde rapidamente sugli organi della pianta o da pianta a pianta specie se queste sono molto vicine in ambiente poco ventilato e caldo-umido. Anche le foglie basilari secche per altre cause possono coprirsi delle chiazze nere polverulente del fungo di modo che le piante fortemente infette appaiono nereggianti. Il micelio è abbondante negli organi colpiti: è formato

---

(1) MAGNUS P., in Sitzungsberich. d. Gesellsch. naturf. Fr. z., Berlin 1888.

(2) VOGLINO P., *Il carbone del garofano*, in Ann. d. R. Acc. di Agric. di Torino, vol. XLV, 1902.

da ife jaline che distruggono le cellule, salvo le membrane che si suberificano. Sotto l'epidermide e per lo più nella camera ipostomatica si forma una specie di pseudoparenchima da cui forando le cellule epidermiche od attraverso le aperture stomatiche vengono fuori i cespuglietti conidiofori con ife tortuose, nodulose, ripiegate, brune, settate portanti superiormente conidii articolati su brevi denticoli. I conidii sono ellittico-oblunghi o cilindracei con estremità rotondate, 1-3 settati, un po' ristretti ai setti con episporio bruno, finamente punteggiato e misurano 35-45 $\times$ 12-15 μ. Essi germinano a temperatura di $+ 10^{0} + 15^{0}$ C. e portati in germinazione con goccioline d'acqua sulle foglie dopo 10 giorni riproducono la malattia.

Ottimi risultati si ottengono con trattamenti preventivi di poltiglia bordolese al 0,5 per cento.

G. Cercospora Fres.

Specie tutte parassite di organi verdi, particolarmente foglie in cui inducono parziali decolorazioni o macchie. I conidiofori sono semplici o ramulosi, foschi, continui o settati e portano all'apice (più raramente ai lati) conidii vermicolari plurisettati o pluriguttulati, foschi oppure olivacei e spesso anche subjalini. Accenneremo a qualcuna delle specie più importanti che danneggiano piante coltivate.

476. CERCOSPORA BOLLEANA Speg.

N. d. malattia. Nebbia o vajolatura del fico.

Vive sulle foglie del fico comune ed è diffusa in quasi tutta Europa, nonchè nell'America meridionale. Non è in generale molto dannosa poichè si sviluppa generalmente verso l'autunno anticipando di poco la caduta delle foglie. Su queste si determinano macchie olivacee, indeterminate, da prima sparse poi confluenti in modo da formare talora delle grandi chiazze brune interessanti anche tutto un lobo fogliare o buona parte della lamina. Le foglie cominciano ad accartocciarsi nella parte colpita poi si disseccano e cadono. In corrispondenza delle macchie notasi nella pagina inferiore un fine tomento bruno-olivaceo costituito da brevi cespuglietti di conidiofori fuoriuscenti dagli stomi, olivacei, semplici, continui od 1-settati. Tali conidiofori sostengono conidii cilindracei od un po' clavati od anche allungati, fusiformi, 1-3 settati, di color oliva-pallido, della dimensione di 35-45 $\times$ 7-8 μ.

La raccolta e distruzione delle foglie cadute e colpite dalla malattia può bastare per impedire la ricomparsa del male nell'anno successivo.

477. CERCOSPORA BETICOLA Sacc.

N. d. malattia. Nebbia, vajolatura delle foglie della bietola; *Taches des feuilles de la Betterave; Blattfleckenkrankheit der Zuckerrüben.*

È uno dei tanti parassiti delle foglie delle bietole che in certe circostanze può anche indurre qualche danno. La malattia che produce colpisce tutte le qualità coltivate di bietola, cioè tanto quelle da zucchero, come quelle da foraggio o quelle da coste. È diffusa in tutto il mondo, in Europa però è in generale meno dannosa che in America ove, secondo quanto ne riferisce il TRELEASE, può cagionare effetti gravi. Si sviluppa dalla primavera all' autunno, ma in questa stagione è più diffusa. Si manifesta sulle foglie con macchie distintissime, circolari per lo più sparse e numerosissime, del diametro di 1-3 millimetri, al centro color ocraceo-pallido, nettamente marginate di una zona porporina scura che le rende evidentissime e che fa ricordare l'aspetto delle macchie delle foglie di fragola colpite dalla vajolatura (*Ramularia Tulasnei*) (fig. 177:1). Le macchie possono poi anche diventare più grandi se confluiscono insieme a due, a tre o più. Sono maggiormente evidenti sulla pagina superiore, però si distinguono anche per trasparenza un po' più sbiadite sulla pagina inferiore. Le foglie colpite si increspano ai margini ove cominciano a disseccare, poi il disseccamento può estendersi a tutta la lamina. Le foglie più danneggiate sono specialmente quelle più esterne della rosetta.

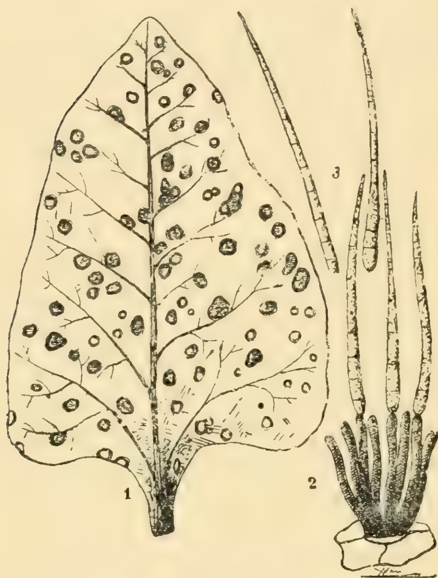


Fig. 177.
Seccume delle foglie di bietola.
1. Foglie di bietola colle macchie prodotte dal parassita.
2. Cespuglietto conidioforo di *Cercospora beticola.*
3. Conidii maturi (tutte originali).

Le fruttificazioni del fungo appaiono per lo più verso la pagina inferiore e, viste al microscopio, mostrano conidiofori numerosi, fascicolati, riuniti in cespuglietti, continui, di color olivaceo chiaro. I conidii sono stretti, allungati, aghiformi, cioè più ingrossati in basso

ed ivi ad estremità arrotondata, molto assottigliati all'apice, misurano 70-120 × 3 μ., sono plurisettati, dritti o leggermente curvi e quasi jalini (fig. 177:2-3). La disseminazione di questi conidii può avvenire facilmente per opera del vento, delle pioggie od anche degli animali e l'infezione sulle foglie avviene rapidamente in condizioni propizie di umidità. Secondo l'Uzel (1) che à diligentemente studiato la malattia e lo sviluppo del parassita, cadendo i conidii sulle foglie si sviluppano tubicini promicelici che penetrano negli stomi otturandoli e producendo per asfissia la morte delle cellule vicine. I conidii sarebbero poi dotati di notevole resistenza e sarebbero capaci di svernare. Del resto la trasmissione della malattia da un anno all'altro può anche effettuarsi per opera delle piante di bietola che si lasciano in posto per la raccolta dei semi. Il Noelli (2) in un suo studio recente su questo parassita à confermato pure le osservazioni dell'Uzel.

Sulle bietole da zucchero la malattia può influire nella diminuzione del quantitativo zuccherino, però a questo riguardo il parassita non produce mai effetti così gravi come ad es. la *Peronospora Schachtii.*

Thümen consiglia per combattere questa malattia la raccolta e la distruzione delle foglie colpite; l'Uzel avverte di non coltivare per alcuni anni bietole nei campi solitamente infestati dal parassita, consiglia la disinfezione e la selezione del seme, la coltivazione di varietà di bietole resistenti, la concimazione a base di solfato di ammonio. L'uso della poltiglia bordolese da alcuni consigliata pare non sia troppo efficace contro questa malattia.

478. CERCOSPORA ARMORACIAE Sacc.

N. d. malattia. Nebbia della barbaforte o cren.

Colpisce le foglie della *Cochlearia armoracia* (Barbaforte) inducendovi macchie color di secco su cui sono i cespuglietti conidiofori del fungo con conidii bacillari, jalini, plurisettati (100-125 × 5 μ.). È specie poco dannosa e quindi poco interessante.

479. CERCOSPORA CHEIRANTHI Sacc.

N. d. malattia. Nebbia della violaciocca.

Attacca le foglie della violaciocca gialla (*Cheiranthus Cheiri*) producendovi macchie rotonde larghe talora mezzo centimetro o più,

(1) Uzel H., in Zeitsch. f. Zücherind. in Böhmen, 1905, Bd. XXIX, pagina 501-512.

(2) Noelli A., in Ann. d. R. Acc. di Agric. di Torino, IV, 1907.

bianchiccie o livide che estendendosi provocano l'ingiallimento e la caduta delle foglie. Sulle macchie tanto verso la pagina superiore che inferiore si distinguono punticini grigiastri formati da cespuglietti conidiferi olivacei, portanti conidii obclavati, jalini, plurisettati, misuranti 90-120 ≈ 4-5 μ.

Anche questa specie à scarso interesse.

480. CERCOSPORA CIRCUMSCISSA Sacc.

È comunissima ovunque sulle foglie dei pruni, del pesco, del mandorlo, dell'albicocco, talora colpisce anche i rami e produce qualche volta danni abbastanza sensibili specialmente nell'America del Nord ove sarebbe nei frutteti anche più comune che da noi. Infatti il Pierce (1) la dà molto dannosa al mandorlo nella California, ai peschi, ai susini nella Florida. Del pesco attaccherebbe foglie, germogli, frutti, del mandorlo anche i giovani rami. Le foglie più di tutto sono colpite. Su di esse appaiono prima tacche giallo-scure che poi si allargano acquistando una tinta bruno-pallida: nel fondo di esse appaiono quindi punticini olivacei che sono gli organi riproduttivi del fungo. Generalmente le macchie si distaccano poi circolarmente di modo che le foglie appaiono più o meno crivellate di fori rotondi ed in questo stadio le alterazioni sono molto simili a quelle prodotte da altri parassiti (*Phyllosticta circumscissa, Clasterosporium carpophilum*) che vivono sulla stessa matrice. Ove il micelio del fungo si diffonde nei tessuti le cellule appaiono alterate e la clorofilla scompare: le foglie colpite cadono poi rapidamente. Sui germogli e sui giovani rami compaiono macchie consimili un po' più depresse: il micelio in questi organi invade anche il cambio ed il legno, mentre l'epidermide ed il parenchima corticale vengono distrutti.

I conidiofori si sviluppano da uno stroma micelico subepidermico ed erompono a piccoli fascetti dagli stomi: sono brevi od olivacei: i conidii sono 1-7-settati, di colore leggermente giallognolo e misurano 22-64 ≈ 3-4 μ. La loro germinazione si effettua facilmente e rapidamente possono produrre infezione sulle foglie.

I mezzi di lotta consistono nella raccolta e distruzione delle foglie cadute colpite dal male: per prevenire lo sviluppo della malattia Galloway (2) avvertendo che la poltiglia bordolese può riuscire dannosa alle delicate foglie del pesco e del mandorlo raccomanda una miscela

---

(1) Pierce n. b., *A disease of Almond Trees*, in Journ. of Mycol. 1892, p. 67.
(2) Galloway g. b., in Journ. of Mycol., 1892, p. 77.

di: carbonato di rame gr. 150 con soluzione acquosa di ammoniaca a 26° litri 1,41 il tutto diluito in litri 16,10 di acqua. La prima irrorazione si deve fare allo sviluppo delle foglie, la seconda dopo dieci quindici giorni, la terza tre settimane dopo la seconda.

481. CERCOSPORA ROSICOLA Passer.

Abbastanza comune benchè non molto dannosa dall'estate all'autunno sulle foglie di diverse varietà di rose coltivate. Produce delle macchie prima rotondeggianti poi irregolari e confluenti, di color bruno violaceo all'inizio, quindi col dissoccamento giallo-ocracee, con zone più scure e cosparse superiormente di piccoli punti formati da cespitoli conidiferi impiantati su piccoli stromi. I conidiofori sono bruni, flessuosi, fuligginei; i conidii pallidamente fuligginosi, clavulati, per lo più dritti e misuranti $30\text{-}50 \times 3{,}5\ \mu$.

Cercospora cerasella Sacc. Sulle foglie del ciliegio è già stata descritta a pag. 396 del Trattato come forma conidica della *Sphaerella cerasella* (Aderh.) Sacc. et Syd.

482. CERCOSPORA ZONATA Wint.
483. CERCOSPORA FABAE Fautr.

Queste due specie si sviluppano sulle foglie della fava. La prima vi determina larghe macchie rosso-brune più chiare al centro, distintamente zonate, sulle quali disseccando si sviluppano poi cespitoli conidiofori con conidii clavato-filiformi, jalini, 4-settati, misuranti $40\text{-}65 \times 4\text{-}6\ \mu$. La seconda specie produce macchie bruno-porporine, grigie al centro, pure zonate. I conidii sono qui 7-9 settati ed assai più lunghi ($60\text{-}110 \times 5\text{-}7\ \mu$). Entrambe le specie possono riuscire dannose causando il seccume delle foglie delle fave. Alcuni anni fa trovai il secondo parassita assai diffuso in campi di fave nei dintorni di Alba ora consociato all'*Uromyces Fabae* ora da solo e ne constatai gli effetti piuttosto gravi consistenti nell'annerimento e disseccamento delle foglie ed anche delle piante per larghe zone.

La poltiglia bordolese applicata preventivameate gioverebbe certo ad impedire lo sviluppo di questi parassiti di cui si può ostacolare la ricomparsa nell'anno successivo bruciando gli steli seccati delle fave rimasti sul campo dopo la raccolta dei frutti.

484. CERCOSPORA RESEDAE Sacc.

Può riuscire assai dannosa alla coltivazione sia in serre che all'aperto dell'amorino odoroso (*Reseda odorata*) ed è diffusa in tutta

Europa nonchè nell'America Settentrionale. Produce sulle foglie macchie biancastre, aride, rotondeggianti od oblunghe di 2-4 millimetri di diametro su cui spiccano piccoli punticini grigiastri formati da conidiofori densamente fascicolati, cilindrici, eretti, fuligginosi. I conidii sono assai lunghi, assottigliati all'apice, jalini e misurano 100-180 ≈ 2,5-4 μ. (fig. 174: VI, 1-2).

Togliere le foglie colpite, sradicare e bruciare le piantine disseccate e fare leggeri trattamenti di poltiglia bordolese nelle grandi colture.

485. CERCOSPORA VIOLAE Sacc.
486. CERCOSPORA VIOLAE TRICOLORIS Br. e Cav.

La prima specie è comunissima sulla *Viola odorata* sulle cui foglie produce macchie grigio-pallide o bianchiccie su cui sono i conidiofori ed i conidii bacillari (150-200 ≈ 3,5 μ.) del parassita. La seconda specie meno frequente è più dannosa perchè attacca le piantine di *Viola tricolor* (viola del pensiero), specialmente nelle grandi colture. Produce sulle foglie grandi macchie rotondeggianti, cenerognole talora zonate concentricamente per cui le foglie avvizziscono e seccano. Dai tubercoli subepidermici stromatici sviluppansi conidiofori olivacei, flessuosi, settati, riuniti a cespitolo, portanti conidii filiformi, lunghi (100-200 ≈ 3-4 μ.), quasi jalini, plurisettati.

487. CERCOSPORA ACERINA R. Hartig

Da questo autore riscontrata nel 1880 molto dannosa in Germania nei semenzai su piantine germinanti di *Acer pseudoplatanus.* Attacca le foglie cotiledonari che deforma ed anche il giovane stelo e le foglioline. Su tali organi si producono macchie scure che provocano poi il disseccamento. Il micelio del fungo sopravvive nei tessuti morti della pianta comportandosi come saprofita ed ivi è capace di svernare. Alla superficie degli organi colpiti compaiono poi brevi conidiofori olivacei un po' denticolati all'apice che portano 3-4 conidii quadrisettati, un po' rigonfi in basso, molto assottigliati in alto e quindi aghiformi, subjalini. Tali conidii sono capaci di germinare in poche ore.

L'unico mezzo per impedire la propagazione del fungo consiste nello sradicamento delle piantine colpite.

488. CERCOSPORA VITICOLA (Ces.) Sacc.

È un parassita della vite comune quasi ovunque, fortunatamente però poco dannoso. Solo in America, a quanto ne riferisce il Lamson

SCRIBNER, può produrre danni alle foglie delle varietà *Concord* e *Catawba*, del resto in quella regione colpisce specialmente foglie di viti selvatiche come *Vitis cordifolia*, *V. aestivalis*, *V. Labrusca*, *V. candicans*.

Sulla pagina superiore compaiono macchie prima piccole, rossastre poi più grandi di forma irregolare, molto brune e ben marcate, larghe da 5 ad 8 millimetri se isolate od anche fino a 2-3 centimetri se confluenti. La zona periferica di tali macchie appare rossa. Nella pagina inferiore le macchie sono più sfumate ed ivi si sviluppano i cespuglietti conidiferi formati da conidiofori uscenti dagli stomi, assai lunghi e parallelamente riuniti come in un fascetto stipitiforme e solo divaricati all'apice, di color bruno olivaceo e settati. I conidii sono allungato-clavati o fusoidei, più o meno ricurvi, 3-10 settati, di color olivaceo-pallido e misurano 50-90 $\times$ 7-8 μ. Secondo le osservazioni del BERLESE (1) i conidii sarebbero talora disposti in brevi catenelle.

Pare che la poltiglia bordolese non abbia grande effetto contro questo parassita.

489. CERCOSPORA APII FRES.

È dannosa al sedano (*Apium graveolens*); alcune varietà danneggiano anche il prezzemolo (*Petroselinum sativum*) e la pastinaca (*Pastinaca sativa*). È diffusa in tutta Europa e nell'America boreale ove sarebbe assai dannosa a tali coltivazioni ortensi. Produce sulle foglie macchie rotondeggianti, grandi, giallastre, spesso confluenti. I conidiofori sono per lo più ipofilli erompenti a fascetti dagli stomi, per lo più semplici o solo un po' denticolati all'apice. I conidii sono obclavati, quasi incolori, 10-12-settati e misurano 50-60 (rar. 150) $\times$ 4.

I trattamenti cuprici sono poco attivi e poco pratici dato l'uso che si fa delle foglie di dette piante: per limitare la diffusione della malattia che si fa rapidamente per la grande facilità con cui i conidi germinano e producono infezione, si consiglia la raccolta e l'abbruciamento degli organi colpiti.

490. CERCOSPORA FRAXINI (DC.) SACC.

È una delle cause principali del seccume del frassino da manna (*Fraxinus Ornus* L.) specialmente in Sicilia (2). Sulle foglie del frassino si manifestano piccole macchie giallo verdastre, irregolari, sparse

---

(1) BERLESE A. N., *Osservazioni critiche sulla Cercospora vitis* (LÉV.) SACC. in Riv. di Patol. Veget., vol. I (1892-1893), p. 258.

(2) Cfr. SCALIA G., *Sul seccume del frassino da manna*, Catania, 1909.

o confluenti in macchie più grandi sì da occupare buona parte del lembo. Sulla pagina superiore le macchie sono limitate da una zona decolorata, inferiormente presentano punticini grigiastri che sono i cespuglietti del parassita. Le foglie disseccando appaiono come scottate e la loro caduta effettuandosi durante l'estate compromette gravemente il raccolto della manna. Il micelio del parassita è ad ife esilissime e jaline: insinuandosi fra le cellule del mesofillo determina la scomparsa della clorofilla e quindi l'imbrunimento delle cellule stesse. Nella camera ipostomatica produce un piccolo stroma da cui si sviluppano i conidiofori erompenti dallo stoma, semplici, olivacei alla base, jalini all'apice e plurisettati. I conidii sono subcilindrici, jalini, poi giallognoli, misurano 40-60 $\times$ 4,5-5 μ. all'apice assottigliati e plurisettati.

Lo SCALIA à trovato, consociata a questa forma conidica, una forma picnidica riferibile a *Phyllosticta fraxinicola* CURR. e queste due forme sarebbero forse in relazione metagenetica con *Sphaerella Fraxini* NIESSL. I picnidi concorrerebbero alla conservazione del fungo per l'anno successivo, mentre i conidii diffondono con rapidità la malattia durante l'estate.

L'unico mezzo di lotta consisterebbe nella raccolta e bruciatura delle foglie infette.

491. CERCOSPORA NERIELLA SACC.

Sulle foglie dell'oleandro (*Nerium oleander*) su cui produce macchie giallognole poi bianchiccie con margine scuro, gradatamente sfumante. Sulle macchie verso il centro distinguonsi cespuglietti fitti, erompenti, formati da conidiofori brevi, olivacei, settati portanti conidii fusiformi o clavati un po' flessuosi, 1-4-settati, jalini o giallognoli.

È specie parassita, ma poco interessante.

G. Sporodesmium LINK.

Specie quasi tutte saprofite caratterizzate da conidiofori brevissimi od indistinti, da conidii ovoidei od oblunghi per lo più grandi, quasi sessili o brevemente stipitati, settati in senso trasversale e longitudinale, talora reticolato-settati, fuligginosi.

492. SPORODESMIUM SICYNUM THÜM.

Parassita riscontrato dal THÜMEN sui rami del fico comune nel 1877 a Klosterneuburg, ritrovato nel 1882 dal prof. COMES (1) nei

(1) COMES O., *Crittogamia Agraria*, Napoli, 1891, p. 417.

pressi di Napoli. Produrrebbe in primavera un deperimento sensibile delle piante in seguito allo sviluppo di macchie indeterminate, fuligginose sui rami e sulle foglie. Su tali macchie da conidiofori brevissimi svolgonsi conidii clavati, oblunghi, settati trasversalmente e longitudinalmente, ristretti ai setti e fuligginosi, misuranti 40-45 ≈ 20 μ.

Sporodesmium piriforme CORDA. Determina talora la formazione come di un pulviscolo nero sulle foglie degli agrumi. È la forma conidica della *Pleospora Hesperidearum* CATT. (v. Tratt., pag. 433).

G. Macrosporium FR.

Funghi in gran parte saprofiti con conidiofori evidenti, isolati o riuniti a fascetto, semplici o ramosi, settati, bruni. I conidi di dimensioni piuttosto grosse oblunghi o clavati od ovati, foschi, sono anche quì settati trasversalmente e longitudinalmente, a disposizione isolata, cioè mai in catenelle.

493. MACROSPORIUM PARASITICUM THÜM.

L'appellativo di *parasiticum* dato a questa specie non si riferisce tanto al suo parassitismo su vegetali superiori, quanto all'ipotesi emessa da alcuni micologi che il fungo viva parassiticamente su un altro micete con cui sarebbe sempre consociato e delle cui proprietà veramente patogene abbiamo già parlato: la *Peronospora Schleideni* UNG. Entrambi questi funghi vivono sulle foglie della cipolla comune (*Allium Cepa*) e della cipolla d'inverno (*Allium fistulosum*).

Il SHIPLEY (1) avrebbe constatato che il micelio ad ife esili, jaline del *Macrosporium* attraversando le cellule delle piante ospiti si mettono a contatto con quelle della *Peronospora* perciò egli ritenendolo parassita di questa crede che le alterazioni delle foglie delle cipolle, cioè ingiallimento e conseguente disseccamento, siano dovute alla *Peronospora* e non al *Macrosporium*. Il MIYABE invece ritiene il *Macrosporium* un vero parassita della cipolla. La questione rimane tuttora a risolversi. La presenza del *Macrosporium* sulle foglie avvizzite provoca formazione di tacche nerastre formate da conidiofori erompenti, bruni, settati, brevi, portanti all'apice conidii ovati, clavati o cilindrici, settati in due sensi, con parete bruna e punteggiata, misuranti 40-48 ≈ 10-16.

Pei mezzi di lotta cfr. a pag. 229 a proposito di *Peronospora Schleideni*.

(1) Cfr. Journ. of Mycol., Washington, 1889, p. 178.

494. MACROSPORIUM SYDOWIANUM FARNETI.

N. d. malattia. Erpete furfuracea delle pere.

Questa malattia studiata dal FARNETI (1) attacca certe qualità di pere, producendo sull'epicarpio delle punteggiature brune dovute a produzioni suberose, limitate solo alla buccia e ben diverse dalle alterazioni prodotte dal *Fusicladium pirinum.*

I conidii del *Macrosporium* germinando a contatto dell'epidermide del frutto produrrebbero un tubo miceliale che determina stimolo nelle cellule epidermiche e subepidermiche onde formazione di strato fellogenico e quindi di sughero che si solleva e disquama come un erpete la parte esteriore del frutto deformandola per la presenza di queste croste suberose. In tali produzioni suberose è localizzato il fungo che vi svolge i suoi conidiofori semplici, tortuosi, nodosi all'apice, bruni, settati disposti a piccoli cespuglietti di due o tre su una piccola massa stromatica. I conidii sono clavati, brevemente pedicellati, settati trasversalmente e longitudinalmente, ristretti ai setti, arrotondati all'apice, di color bruno fuligginoso, misuranti 28×12 μ.

La malattia è poco frequente quindi non è il caso di consigliare speciali mezzi di lotta.

495. MACROSPORIUM SARCINIFORME CAV.

È parassita delle foglie del *Trifolium pratense* e venne scoperto nel 1890 dal prof. CAVARA nei pressi di Pavia (2) L'aspetto delle foglie colpite ricorda a tutta prima la vajolatura prodotta dalla *Pseudopeziza Trifolii.* Sulle lamine distinguonsi macchioline brune da prima sparse poi confluenti, le foglie si decolorano, si raggrinzano e seccano. Siccome la malattia può estendersi anche a buona parte del prato o trifogliaio, si distinguono facilmente le zone colpite pel colore bruno-scuro che spicca nettamente sul fondo verde delle zone sane. Nel parenchima fogliare vi è poi un micelio ad ife esili, settate, ramose, jaline che prima decolorano poi imbruniscono le cellule. Dagli stomi nella pagina inferiore fuoriescono conidiofori scarsamente settati in alto ed ivi ristretti ai setti, di colore fuligginoso. L'ultimo articolo del conidioforo ingrossandosi si differenzia in un conidio fornito di setti trasversali e di setti obliqui: al setto mediano trasversale corrisponde una strozzatura così che il conidio assume l'aspetto come di due sfere accop-

---

(1) FARNETI R., *Erpete furfuracea delle pere: Macrosporium Sydowianum*, in Ann. Mycol., 1905, p. 433.

(2) CAVARA FR., in La difesa dei parassiti, n. 4 (1890), Milano.

piate. Il colore è fuligginoso, la parete liscia, le dimensioni 24-28 × 12-18. Tali conidii si disarticolano poi facilmente dai conidiofori e dal vento possono essere trasportati su altre piante. L'unico mezzo per ostacolare la propagazione della malattia consiste nel falciare le zone di trifoglio infetto asportandolo sollecitamente dal campo.

Macrosporium commune Rabh.; **Macrosporium sarcinula** Berk. Sono due saprofiti comunissimi che però possono anche in certi casi esercitare azione parassitaria in organi di piante erbacee (cipolla, aglio, asparagio, ecc.), causando sugli organi colpiti un caratteristico annerimento. Sono forme conidiche della *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabh. (cf. Trattato, pag. 428-430).

G. Alternaria Nees.

Specie saprofite o parassite. I conidiofori sono fascicolati, eretti, per lo più brevi e semplici. I conidii sono di forma inversamente clavata cioè colla parte ingrossata in basso, all'altro estremo assottigliati in una specie di prolungamento di colore più chiaro del resto del conidio e talora assai lungo, alla sommità del quale possono disporsi altri conidii simili, ma più piccoli, come in catenella. Anche qui i conidii sono bruno-olivacei, settati trasversalmente e longitudinalmente.

496. ALTERNARIA BRASSICAE Sacc.

È specie comunissima particolarmente sulle foglie delle piante erbacee e di essa si conoscono diverse varietà. Della varietà *exitiosa* (= *Polydesmus exitiosus* Kühn), che è poi la forma conidica della *Leptosphaeria Napi* (Fuck.) Sacc., abbiamo già parlato a pag. 422 a proposito di una alterazione che produce sulle fruttificazioni di diverse crocifere (*Raphanus*, *Sinapis*, *Brassica Rapa*, *B. Napus*, ecc.).

Il tipo e la varietà *macrospora* producono poi una nota malattia delle foglie del cavolo, del cavolfiore, della *Cochlearia Armoracia* e di altre crocifere coltivate e spontanee. Tale malattia si manifesta con macchie fogliari rotondeggianti, da prima piccole, poi larghe fino anche ad un centimetro di diametro, olivacee e con zone concentriche ben distinte di color bruno (fig. 178: 1). Il micelio vive nel parenchima fogliare e dagli stomi sviluppa dei fascetti di conidiofori corti, semplici, olivacei, continui o scarsamente settati. Su tali conidiofori si sviluppano grandi conidii olivacei, obclavati o fusoidei, diritti od un po' arcuati con setti trasversali e longitudinali e terminati da una appendice assai lunga più chiara su cui può essere inserito altro co-

nidio più piccolo cui può concatenarsi un terzo e così via, (fig. 178: 2). I conidii più grossi possono anche assumere le dimensioni di 120 140 ≽ 14-25 μ. Le foglie colpite da tali chiazze, che sono in generale le più esterne o le più basse, disseccano rapidamente.

La varietà *Phaseoli* P. BRUN induce sui fagioli (specialmente varietà nane) uno speciale annerimento sulle foglie che io ò avuto occasione di studiare qualche anno fa in Piemonte (1). La malattia si inizia prima con macchie gialle poi ocracee tra le nervature su cui appare poi un rivestimento nero polverulento, amfigeno, che macchia le dita come uno straterello di fuliggine, così che le piante colpite spiccano molto bene pel loro colore nerastro tra quelle sane. Le foglie quindi si accartocciano e seccano. Lo strato nero polverulento è formato da cespuglietti di conidiofori semplici però discretamente lunghi, settati, olivacei, su cui sono conidii fatti come quelli del tipo, ma un po' più piccoli (40-90 ≽ 13-17) disposti in brevi catenelle. Il micelio del fungo induce una leggera ipertrofia nel parenchima fogliare.

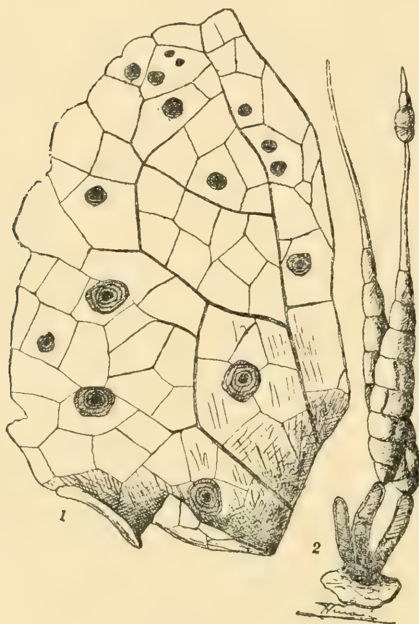


Fig. 178.
Seccume delle foglie del cavolo.
1. Porzione di foglia di cavolo colle tacche prodotte dal parassita. 2. Conidiofori e conidii di *Alternaria Brassicae* (tutte originali).

La varietà *nigrescens* PEGLION (2) produce durante l'estate specialmente nel Napoletano, ma poi anche in diverse altre regioni d'Italia, una grave malattia delle foglie dei meloni che si manifesta con tacche ocracee poi di color marrone, sparse poi confluenti di modo che la foglia dissecca diventando bruna. Sulle tacche e tra i peli fogliari

(1) FERRARIS T., *Note fitopalogiche*, I, in Riv. di Pat. Veg., III, p. 277, Pavia, 1909.

(2) PEGLION V., in *Note di Patol. Veg.*, in Riv. di Pat. Veg., II, fascicolo V, 1893.

si sviluppano conidiofori olivacei su cui sono disposti conidii fusoidei con una estremità molto allungata, di color bruno marrone, settati longitudinalmente e trasversalmente, misuranti 100-160 × 14-20 μ. In camera umida i conidii si mostrano catenellati. Il Peglion riprodusse facilmente la malattia sulle foglie dei meloni seminandovi conidii in germinazione. Il Peglion ritiene specialmente efficace contro questa malattia, anche perchè molto aderenti alle ruvide foglie dei meloni, le seguenti poltiglie:

1.° *Poltiglia al Cloruro ammonico* formata da gr. 225 di solfato di rame, gr. 225 di calce, gr. 50 di cloruro ammonico il tutto sciolto in 15 litri d'acqua;

2.° *Poltiglia zuccherata* formata dalle stesse dosi di solfato di rame e di calce, ma coll'aggiunta di grammi 100 di melassa o di zucchero biondo.

Occorrono due trattamenti, il primo nella prima quindicina di agosto, il secondo due o tre settimane dopo il primo. Le foglie colpite debbono essere distrutte e così le piante deperite, non bisogna però sotterrarle nel suolo adibito alla stessa coltura nè buttarle in concimaia.

497. ALTERNARIA TENUIS Nees.

È specie per lo più saprofita, ma talora anche parassita su una quantità di piante. È forma conidica della *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabh. e sotto questo nome a pag. 429 vennero descritte varie alterazioni prodotte dal fungo su piante ortensi.

Peglion (1) ha riscontrato che questa *Alternaria* danneggia talora anche i semi delle piante forraggere p. es. del trifoglio e della medica collocati nel suolo per la germinazione insinuandosi il suo micelio nei cotiledoni e distruggendoli. Una varietà di questa specie (varietà *chalaroides* Sacc.) venne dal Saccardo (2) riscontrata nei frutti dei mandarini in cui induce uno speciale marciume che si appalesa con macchie brune sull'epicarpio. Alcune ife interne del fungo hanno la proprietà di sviluppare conidii endogeni bacillari il che caratterizza la nuova varietà. Esposto all'aria ed in ambiente umido produce conidii simili a quelli del tipo, cioè clavati, olivacei, settati trasversalmente e longitudinalmente. È abbastanza frequente e nociva.

(1) Cfr. Peglion V., *Di una speciale infezione crittogamica dei semi di erba medica e di trifoglio*, in Rend. d. R. Acc. d. Lincei, XII, Roma 1903, p. 270.

(2) Saccardo P. A., in Giorn. di Vit. e di Enol. di Avellino 1903, n. 6, p. 132.

498. ALTERNARIA VIOLAE Gallow. et Dorsett.

Questo parassita studiato in America dal Galloway e Dorsett (1) nel 1900, riscontrato anche in Italia dal prof. Voglino, riesce dannoso alle coltivazioni specialmente in cassoni o serre della *Viola odorata* particolarmente delle varietà a fiori grandi odorosi o doppi. Si manifesta con macchie bianchiccie o giallognole, rotonde, sparse o confluenti che ricordano l'aspetto delle alterazioni prodotte dalla *Ramularia lactea* (Desm.) Sacc. sulle stesse foglie e di cui si è già parlato in addietro: tali macchie sono poi alquanto zonate verso al margine e presentano verso il centro una chiazza grigio vellutata non visibile invece per la *Ramularia* (fig. 174: VII, 1-3). Ivi da brevi conidiofori olivacei sorgono conidii pure olivacei, plurisettati trasversalmente e longitudinalmente, obclavati, misuranti 40-60 × 10-17 μ., talora un po' catenulati. Con questi conidii germinanti gli autori americani riuscirono a riprodurre artificialmente la malattia. Essi constatarono inoltre gli ottimi risultati che contro di essa si possono ottenere con trattamenti cuprocalcici.

499. ALTERNARIA SOLANI Sorauer (= *Macrosporium Solani* Ell et Mart.).

N. d. malattia. Nebbia o seccume primaverile delle patate. *Dürrfleckenkrankheit der Kartoffeln; Early blight, Potato blight.*

Colpisce le foglie delle patate (*Solanum Lycopersicum*) e talora anche di altre Solanacee (*Solanum Lycopersicum, Datura Stramonium, Hyosciamus albus,* ecc.). producendo danni talora paragonabili a quelli della *Phytopthora infestans* specialmente in America, meno gravi da noi in Europa, tuttavia sensibili. Venne prima riscontrata in Ungheria poi in Germania e quivi studiata dal Sorauer (2).

La malattia fa la sua comparsa in generale dal luglio al settembre e si inizia sulle foglie con macchie irregolari di color bruno scuro, aride, limitate dalle nervature e circondate da una zona giallognola. Allargandosi poi le macchie presentano molto ben distinte, specialmente verso la periferia delle zone disposte concentricamente. Per tali caratteri la malattia è distinguibilissima dalle alterazioni fogliari prodotte dalla peronospora delle patate (*Phytophthora infestans*). Al

---

(1) Galloway B. T. e Dorsett P. H., *Spot disease of the violet* (Bull., n. 23, U. S. Dep. of. Agric. Div. of. Veg. Physiol. and Pathol., Washington, 1900).

(2) Sorauer P., in Zeitschf. f. Pflanzenkrankh., t. VI, 1896, p. 1.

centro di tali macchie, specialmente se la foglia è stata tenuta per breve tempo in un ambiente umido (camera umida) appaiono poi brevi conidiofori bruno settati che ad occhio nudo formano come una corta lanugine olivacea su cui sviluppansi conidii di color bruno-scuro, clavati, assottigliati a coda all'apice, forniti di numerosi setti trasversali e di alcuni longitudinali, misuranti 90-140 × 15-18 μ. In camera umida essi sono talora disposti in breve catenella onde la posizione sistematica del fungo è nel genere *Alternaria*, benchè presentandosi spesso a conidii isolati abbia il portamento di un *Macrosporium*. I conidii germinano facilmente producendo diversi tubi promicelici che penetrano negli stomi e diffondono il micelio nel mesofillo le cui cellule si decolorano poi imbruniscono, di modo che pel diffondersi dell'infezione le foglie seccano annerendo, come fossero state bruciacchiate dai raggi ardenti del sole.

Le varietà di patate più colpite da questa malattia sono il *Cancelliere imperiale,* la *Richter Imperator*, alcune altre varietà resistono maggiormente. I tuberi, a differenza della peronospora, non vengono colpiti direttamente dal fungo, ma naturalmente possono subirne le conseguenze dall'alterazione delle foglie, rimanendo più piccoli e meno ricchi di fecola.

Contro questa malattia il GALLOWAY (1) in America ha dimostrato efficacissimi i trattamenti con poltiglia bordolese che si può rendere più aderente alle foglie ruvide delle patate con aggiunta di melassa litri 1,5-2 per ettolitro) oppure di cloruro ammonico (gr. 125 per ettol.). Facendo coincidere i trattamenti coll'epoca in cui si fanno quelli contro la peronospora delle patate, contemporaneamente si combattono colla stessa miscela le due malattie.

FAM. III. — *Stilbacee.*

Comprende pochissime forme parassite. In questa famiglia le ife conidiofore non sono più libere e distinte come nelle due precedenti, ma riunite a fascetto con disposizione parallela e più o meno strettamente fra di loro stipate in modo da formare un filamento od una colonnetta stipitiforme più o meno rigida, jalina o bruna detta sinnema. Le ife del sinnema all'estremità poi più o meno divergendo portano i conidii

---

(1) GALLOWAY B. T., *Potato diseases and their treatment* (U. S. Dep. of Agr. Farmers Bull. n. 91, Washington, 1899).

jalini o bruni ora a disposizione isolata, ora catenellati, ora come in pannocchia lassa ora formanti un capitolo molto denso.

Questi funghi vivono specialmente su matrici putride: tra le forme parassitarie meritano appena un cenno una specie del genere *Phaeoisariopsis* ed una del genere *Briosia*.

G. Phaeoisariopsis Ferr.

Specie foglicole, producenti su esse delle macchie di secco su cui si notano piccole produzioni setoliformi che sono i sinnemi, gracili, olivacei o bruni, formati da ife non troppo stipate fra loro ed a disposizione parallela, portanti all'apice come in pannocchia lassa dei conidii cilindrico-fusoidei, plurisettati, bruno-olivacei.

500. PHAEOISARIOPSIS GRISEOLA (Sacc.) Ferr. (= *Isariopsis griseola* Sacc.).

Produce uno speciale seccume delle foglie del fagiolo ed è parassita comunissimo non solo in Europa, ma anche nell'America settentrionale e meridionale. Da noi si manifesta per lo più sul finire dell' estate od in principio d'autunno, attaccando ordinariamente le foglie, qualche volta però anche i legumi. Sulle foglie determina delle piccole macchie grigiastre, angolose, disseminate e limitate tra le nervature fogliari. Le foglie appaiono così chiazzate di verde e di bruno con aspetto talora quasi di mosaico (fig. 179:1). Sulle macchie in pagina inferiore si distinguono anche ad occhio nudo delle minute punteggiature o piccole setole brune, fittamente sparse, formate, quando si osservano al microscopio, da stipiti cilindracei con ife a disposizione parallela, impiantati in basso

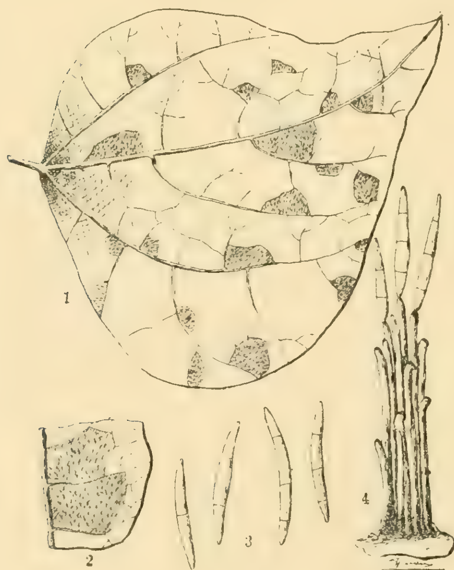


Fig. 179.
Seccume delle foglie del fagiolo.

1. Fogliolina attaccata. 2. Porzione della stessa con macchie più ingrandite su cui il parassita. 3. Conidii. 4. Cespitolo conidioforo di *Phaeoisariopsis griseola* (tutte originali).

su un tubercoletto stromatico ipodermico, di color grigio olivaceo. I conidii, che sono all'estremità del fascetto di ife, sono lunghi (50-60 × 5-8 μ.), flessuosi, un po' fusoidei 1-3 settati di color pure grigiastro (fig. 179:2-4).

Il fungillo può trovarsi consociato con altri parassiti delle stesse foglie ad es. coll'*Uromyces appendiculatus*, fungo del gruppo delle Uredinacee, o col *Tetranychus telarius*, acaro comunissimo, che pur è causa di uno speciale seccume delle foglie dei fagioli.

I mezzi di lotta consistono nella raccolta e distruzione col fuoco delle foglie o delle piante seccate per tale malattia.

G. **Briosia** Cav.

Il sinnema qui è cilindrico, formato da ife densamente fascicolate e di color chiaro, all'apice formanti una specie di capitolo su cui sono addensati conidii globosi, disposti a catenella e di color fosco.

501. BRIOSIA AMPELOPHAGA Cavara (1). Da questo autore riscontrata sugli acini dell'uva nei pressi di Stradella (Lombardia). Sulla buccia degli acini produce macchie irregolari in prossimità del peduncoletto sulle quali distinguonsi delle verruchette brune portate da un piccolo stipite bianco-ceraceo, lungo 0,3-0,4 mm. Tali corpiccioli erompono dall'epidermide e sono impiantati su piccoli stromi subcutanei. Gli stipiti sono formati da ife jaline, fascicolate, superiormente costituenti una capocchia olivacea in cui le ife presentano molti setti ravvicinati, ristretti in modo da scindersi in alto in catenelle assai stipate di conidii globosi, bruni, misuranti 4-5 μ. di diam.

Come parassita non ha speciale importanza.

Fam. IV. — *Tuberculariacee.*

Comprende un numero abbastanza grande di generi e di specie, la maggior parte però di poco interesse per noi perchè saprofite. Il carattere principale di questi miceti è la presenza di un corpo a forma di tubercolo o verruca (detto sporodochio) costituito da fitto intreccio di ife che all'estremità si risolvono in conidiofori per lo più brevi

(1) Cavara Fr., *Intorno al disseccamento dei grappoli della vite*, in Atti Ist. Bot. dell'Univ. di Pavia, II ser. t. I (1888), p. 321.

sostenenti conidii di varia forma o colore. Tali corpi verruciformi sono ora compatti, duri, ceracei o carnosi ora di poca consistenza, fioccosi o polverulenti. Il colore è vario, spesso però hanno colori vivaci.

Distinzione dei principali generi in cui comprendonsi specie parassite di piante coltivate:

A. Sporodochii bianchi o di colore vivace (roseo, rosso, aranciato, ecc.), mai bruni. Conidii globosi od ovoidei, continui, jalini.
1. Sporodochii verruciformi, spesso vivacemente colorati, di consistenza più o meno ceracea . . . . G. *Tubercularia.*
2. Sporodochii quasi piani, sviluppati da una base sclerozìacea, generalmente pallidi . . . . . G. *Sphacelia.*

B. Sporodochii c. s. Conidii fusoidei o falcati, spesso plurisettati.
1. Sporodochii a piccole verruche oppure effuso polverulenti. Conidii tipicamente plurisettati . . . G. *Fusarium.*
2. Sporodochii gelatinosi poi a forma di membrana. Conidii tipic. pluriguttulati . . . . . . G. *Pionnotes.*

G. Tubercularia Tode.

Ricco di specie per lo più saprofite sui rami morti delle piante. Gli sporodochii sono a verruca di colore vario, spesso carnicino o di color rosso vivo, di consistenza ceracea, formati da ife sottili strettamente riunite, formanti verso l'alto sporofori esili che portano a lato od all'apice conidii piccoli ovoidei od oblunghi, jalini. Alcune specie rappresentano forme conidiche di pirenomiceti *Ipocreacei* (*Nectria*, ecc.).

502. TUBERCULARIA ACINORUM Cavara (1). Da questo autore riscontrata nei pressi di Voghera e Stradella (Lombardia) su acini d'uva su cui induce una tacca a forma di aureola di color bruniccio su cui spiccano piccole verruche di color bianco-ceraceo. La macchia si estende quindi fino ad invadere tutto l'acino che dissecca e cade. Le verrucchette sono globose o cilindriche e formate da ife esilissime agglutinate assieme, all'estremità delle quali notasi un conidio cilindrico arrotondato all'estremità, continuo, misurante 12-15 × 3-5 μ. Il fungo sarebbe un parasssita secondario poichè attaccherebbe solo acini già invasi dal micelio della peronospora, quindi non ha speciale importanza pratica.

(1) Cavara Fr., in Atti Istit. Bot. dell'Univ. di Pavia, ser. II, vol. I, Milano, 1888, p. 322-323.

Tubercularia vulgaris TODE: si manifesta con tubercoletti rossi assai appariscenti sui rametti di moltissime piante ed è la forma conidica della *Nectria cinnabarina* (TODE) FRIES già descritta a pag. 322.

G. Sphacelia LÉV.

Le specie di questo genere sono in rapporto metagenetico con Pirenomiceti particolarmente del gruppo degli Ipocreacei: i loro sporodochii sono quasi piani e rivestono per lo più forme di stromi o di sclerozi che il loro micelio produce colla modificazione della matrice o substrato su cui vivono. Questi sporodochii sono formati da brevi conidiofori su cui sono inseriti conidii ovoidei, solitariamente disposti all'apice.

503. SPHACELIA ALLII VOGLINO.

Questo parassita scoperto e studiato dal VOGLINO (1) danneggerebbe specialmente negli orti di diverse località del Piemonte le colture dell'aglio (*Allium sativum*). La malattia che esso determina si manifesta da prima coll'ingiallimento poi col progressivo disseccamento delle foglie. I tessuti dello stelo a livello del suolo appaiono rammolliti, decomposti, onde cercando di sradicare una pianta danneggiata, questa si rompe facilmente nel punto colpito. Tra le guaine basilari delle foglie, tra le scaglie dei bulbilli notasi un fitto intreccio di filamenti bianchi formanti ora dei cordoni, ora delle placche più o meno largamente effuse tra le quali poi si formano moltissimi corpiccioli sferici, granuliformi, neri e duri che sono minuscoli sclerozii del diametro non superiore a 0,4-0,5 mm. Secondo VOGLINO questa forma scleroziale devesi riferire a *Sclerotium cepivorum* BERK. SORAUER ritiene questa specie di *Sclerotium* forma vegetativa della *Botrytis cana* KZ. et SCH., forma conidiale legata metageneticamente al ciclo evolutivo della *Sclerotinia Libertiana* FUCK. e che è causa frequente della putrefazione dei bulbi dell'aglio e della cipolla di cui si fece già parola a pag. 268 della presente opera. VOGLINO però fa distinzione tra la forma scleroziale del fungo delle cipolle da quella dell'aglio: secondo questo autore la prima corrisponderebbe non a *Sclerotium cepivorum* BERK., ma a *Scl. ambiguum* DUBY la cui forma conidica sarebbe una

(1) VOGLINO P., *Sul parassitismo e lo sviluppo dello Sclerotium cepivorum Berk. nell'Allium sativum*, in Le Staz. Sper. Agr. Ital., 1902, t. XXXVI, fasc. II, p. 80-106.

Botrytis che non avrebbe rapporto coll'altra forma di *Sclerotium*, la quale invece è in relazione con un'altra fruttificazione conidica che si sviluppa sulle placche bianche fra le tuniche dei bulbi dell'aglio, consistente in brevi conidiofori jalini su cui sono inseriti conidii sferici, talora catenellati, 1-guttulati, misuranti 3-4,5 μ. di diam. jalini, isolatamente in massa rosei in modo da formare uno strato polverulento vellutato roseo alla superficie delle tuniche dei bulbi alterati da questa malattia.

Questa forma conidica venne dal VOGLINO distinta col nome di *Sphacelia Allii*. Egli riuscì ad ottenere per colture di sclerozi dell'aglio direttamente questa forma. L'autore non esclude che anche lo *Sclerotium cepivorum* BERK. e questa specie di *Sphacelia* possano essere in rapporto con discomiceti del genere *Sclerotinia*, poichè anche altri autori, come il WORONINE avrebbero constatato nello sviluppo di certe *Sclerotinia* la produzione di conidii simili a quelli dal VOGLINO osservati nella *Sphacelia*: il che fa supporre che la presente specie possa riferirsi pure al ciclo evolutivo di quei discomiceti.

Il VOGLINO riuscì inoltre a dimostrare il parassitismo del fungo con infezioni artificiali eseguite a mezzo di sclerozi e di conidii sui bulbi dell'aglio.

I mezzi di lotta consistono nella distruzione delle piante ammalate e nel sospendere per diversi anni la coltura dell'aglio nelle località più soggette alla malattia.

Sphacelia typhina SACC. È la forma iniziale, conidica dell'*Epichloë typhina* (PERS.) TUL. che produce il *mal della clava nelle Graminacee* (v. Tratt. p. 331).

Sphacelia segetum LÉV. si sviluppa sugli ovarii e sulle giovani cariossidi delle graminacee ed è la forma iniziale della *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. che produce la *Segala cornuta* (Tratt. pag. 334).

G. Fusarium LINK.

Qui gli sporodochii sono in generale meno compatti, ma per lo più effusi o polverulenti, formati da conidiofori jalini, ramosi. Caratteristica è la forma dei conidii che sono piuttosto grandi, fusoidei o falcati, plurisettati, jalini od in massa di colori vivaci. Il genere è ricchissimo di specie molto affini per caratteri e quindi non sempre agevolmente distinguibili fra loro se non dalla qualità della matrice. La maggior parte dei *Fusarium* sono saprofiti di organi vegetali.

Oggidì però alcune specie fin qui ritenute come innocue o di comportamento solo saprofitario vanno assumendo speciale importanza per

il loro facile adattamento alla vita parassitaria. Il micelio di queste specie è capace di disciogliere la cellulosa delle membrane e di produrre vere e talora anche gravi malattie alle piante. È un gruppo di funghi questo che meriterebbe di essere studiato profondamente dal punto di vista fitopatologico (1).

Accenneremo qui alle principali alterazioni prodotte su piante coltivate da alcune specie di *Fusarium*, disponendo per comodità le matrici in gruppi sistematici.

1) **Specie viventi su graminacee (Cereali).**

Fusarium roseum LINK e **F. heterosporum** NEES. Si ritrovano sulle spighe del grano, della segala e di altri cereali e producono sulle diverse parti delle spighette (glume, glumette, ecc.) delle pustoline bianche o rosse più o meno effuse. La prima specie sarebbe la forma conidica della *Gibberella Saubinetii* (MONT.) SACC. e produce la così detta *Golpe bianca del frumento* di cui si è parlato a pag. 329.

Fusarium culmorum W. SM. si sviluppa sui culmi del grano ed è forse identico alla forma conidica dello *Sphaeroderma damnosum* SACC. BERL., che produce la così detta *malattia del grano di Sardegna* studiata a pag. 340.

504. FUSARIUM NIVALE (FRIES) SORAUER.

Questo parassita venne già dall'UNGER osservato fin dal 1844, successivamente dal FRIES e dieci anni fa studiato dal SORAUER (2) per la malattia che produce sui cereali e che in Germania è nota col nome di *Schneeschimmel* « Muffa della neve ».

È una antichissima malattia, prima del SORAUER però non bene studiata che compare al termine dell'inverno od al principio della primavera sui cereali che hanno svernato, specialmente segala, che trovandosi ricoperti di strato di neve si ammalano talora in seguito al riscaldamento del suolo che si verifica per i raggi già più caldi del sole in sul finire dell'inverno e che determina sviluppo di forte umidità negli spazi tra il terreno e la neve occupati dai cereali in erba.

Le piante colpite dalla malattia si presentano annerite, giacciono a terra e sopra di esse si vede una muffa bianca o grigio-rosea formata da conidiofori a cespuglietti fitti su cui sono inseriti conidii jalini trisettati, misuranti 30-36 × 4 μ.

---

(1) Per complete notizie intorno alle specie patogene di questo gruppo, confrontare l'interessante recentissimo lavoro di APPEL O. e WOLLENWEBER H. W.: *Grundlagen einer Monographie der Gattung Fusarium* LINK (Arb. a. d. k. Biol. Anst. f. Landw. u. Fors., Berlin 1910, VIII, p. 1-207).

(2) SORAUER P., *Der Schneeschimmel*, in Zeitsch. f. Pflanz., 1901, XI, p. 220.

Il micelio del fungo sotto alla neve da una pianta passa all'altra per le estremità fogliari ammalate che vengono a contatto con quelle di piante sane. Allo sciogliersi della neve, specialmente quando soffiano forti venti il fungo non si vede più, ma si rendono visibili nei campi le macchie formate dalle pianticelle morte.

Secondo FUCKEL questo *Fusarium* sarebbe la forma conidica della *Didymosphaeria zerbina.*

Naturalmente contro questa malattia che si produce in tali condizioni non ci sono mezzi di lotta diretti a meno di ricorrere alle semine primaverili.

2) Specie parassita di Moracee (Gelso).

Fusarium lateritium NEES sui germogli e rami di gelso in cui induce necrosi dei tessuti. È la forma conidica della *Gibberella moricola* (DE NOT.) SACC. di cui è stato trattato a pag. 327.

3) Specie parassita di Cariofillacee (Garofano).

505. FUSARIUM DIANTHI PRILL. et DELACR. (1).

Da una dozzina di anni questo parassita va producendo danni ingenti alle colture dei garofani in Francia, specialmente nei dintorni di Antibo: anche da noi venne riscontrato dannoso nella riviera Ligure di Ponente. Le foglie delle piante colpite cominciano ad ingiallire poi avvizziscono ed i fusti seccano. Cercando di sradicare una di queste piante così colpite essa si strappa a fior di terra o poco sotto, alla base del fusto, nella regione del colletto che è completamente decomposto. Collocando queste porzioni ammalate in sito umido si ricoprono presto di abbondante muffa bianco-nivea in cui sono conidii jalini, fusiformi e clamidospore globose.

Per combattere questa malattia il DELACROIX consiglia la distruzione sollecita delle piante ammalate prima della comparsa della muffa sul colletto, la sospensione per almeno tre anni della coltura dei garofani nelle località ove più intensamente si è manifestata la malattia, il prelevamento di margotte da siti e piante immuni. Si può effettuare la disinfezione del suolo bagnandolo a due o tre riprese con una soluzione di aldeide formica diluita nella proporzione di 1:300,

(1) Per maggiori notizie intorno a questa malattia confrontare i seguenti lavori: PRILLIEUX et DELACROIX, *La maladie des oeillets à Antibes*, in Compt. rend. de l'Acad. de Sc. de Paris, 1899; MANGIN L., *Sur une maladie nouvelle des oeillets*; DELACROIX, *Sur la maladie des oeillets prod. par le Fusarium Dianthi* PR. et DEL., ib. 1900.

spandendone 10-12 litri per mq. Nelle piccole colture potrebbe anche disinfettarsi il suolo con irrorazione di una soluzione diluita di benzonaftolo nell'alcool (250 grammi di benzonaftolo per un litro di alcool denaturato, allungato in 500-600 litri di acqua).

4) Specie parassite di Leguminose.

506. FUSARIUM specie diverse.

Sulle leguminose possono svilupparsi diverse specie di *Fusarium*: p. es. la var. *Lupini albi* SACC. del *Fusarium roseum* LK. produce sui legumi ed anche sui semi del lupino delle caratteristiche macchie rotonde rosee per cui i tessuti marciscono, altre specie vivono su fave, piselli, attaccando piantine giovani od anche adulte che per l'alterazione dei tessuti dello stelo verso la base avvizziscono e seccano. Di tal natura è la malattia delle piante dei piselli nota in Germania col nome di *Malattia di S. Giovanni* (1).

5) Specie parassite sugli Agrumi e sulla Vite.

507. FUSARIUM SARCOCHROUM (DESM.) SACC.

Si trova sui rami dei limoni e degli aranci e ne produce l'essicamento. Il fungo si manifesta con cuscinetti piccoli (meno di un mm. di diametro) od anche più grandi se confluenti, da prima candidi poi di un bel color carneo. Su questi cuscinetti (sporodochii) osservansi al microscopio numerosissimi conidii fusiformi, trisettati, misuranti 18-24 × 4-6 μ.

508. FUSARIUM ZAVIANUM SACC.

Attacca i giovani tralci, i picciòli fogliari, i peduncoli dei fiori e frutti, i viticci della vite facendoli seccare ed ha prodotto specialmente nel Veneto danni su una qualità di uva da tavola detta *Salamanna*. Sugli organi morti erompono poi pustuline bianchiccie, quindi carnicine alla superficie delle quali sonvi numerosissimi conidii della solita forma, di un roseo-pallido.

6) Specie parassite di Solanacee (Patate, Pomidoro, Peperoni).

509. FUSARIUM SOLANI (MART.) SACC.

Nome della malattia. Marciume secco dei tuberi delle patate; *Trockenfäule der Kartoffeln.*

(1) Per le malattie prodotte dai *Fusarium* sulle leguminose si confronti l'importante lavoro del SCHIKORRA, *Fusarium-Krankheiten der Leguminosen*. Berlin, 1906.

Secondo diversi autori il marciume secco delle patate (o cancrena secca) sarebbe dovuto piuttosto a questo parassita che all'azione del *Bacillus amylobacter,* causa della cancrena umida dei tuberi. Nella cancrena secca determinata dal *Fusarium* i tessuti del tubero induriscono sotto l'influenza del micelio del fungo, ma l'amido non viene alterato. Secondo WEHMER (1) il micelio intercellulare del parassita determina l'imbrunimento e la morte delle cellule e la soluzione delle membrane cellulari: il tubero rimarrebbe come mummificato e sarebbe formato quasi esclusivamente da intreccio di ife miceliche e da amido. Alla superficie dei tuberi compaiono poi pustoline bianche coi conidii di *Fusarium.* Vennero osservate anche clamidospore.

Alcuni autori considerano il *F. solani* come un semplice saprofita ed attribuiscono esclusivamente la causa del marciume secco delle patate all'azione del *Bacillus amylobacter* e della *Phytophthora infestans* con cui è spesso associato: le osservazioni del WEHMER vennero però confermate successivamente dal FRANK (1898) in Germania e dal PIZZIGONI in Italia.

Contro questa malattia dei tuberi possono adottarsi gli stessi mezzi di lotta consigliati per prevenire lo sviluppo della *Phytophthora infestans* e del *Bacillus amylobacter.*

510. FUSARIUM sp.

Un'altra specie di *Fusarium* non peranco ben definita produce in America, secondo SMITH e SWINGLE, una malattia delle patate detta *dry-rot* che attacca il sistema radicale, i tuberi ed anche gli steli. Le foglie delle piante colpite ingialliscono poi imbruniscono e si accartocciano al margine. Il micelio è diffuso nel sistema radicale: nei tuberi invade i fasci fibrovascolari che imbruniscono. Questo sarebbe il carattere anatomico più saliente della malattia e che si rende evidente anche ad occhio nudo con tagli attraverso i tuberi. Dalle colture del micelio si sarebbe ottenuta una forma di *Fusarium.*

Una consimile malattia è pure diffusa e dannosa in Europa e causerebbe l'arricciamento dei germogli delle patate. La natura di questa alterazione è tuttora molto oscura e benchè si siano trovate anche qui ripetutamente forme di *Fusarium* tuttavia non è certo che questi siano i veri agenti di tale alterazione (2).

(1) WEHMER, in Centralb. f. Bakter. und Parass., 2 Ab., III, 1897, p. 727.

(2) Cfr. in proposito CUBONI in *Relaz. sulle malattie d. piante studiate durante il biennio 1908-1909*, Roma 1910, p. 68-70.

511. FUSARIUM PESTIS Sorauer.

Secondo questo autore tale *Fusarium* attacca gli steli delle patate inducendo in essi speciale marciume. Sulle piante in via di accrescimento od anche adulte avviene un ingiallimento seguito da appassimento delle foglie finchè tutta la pianta avvizzisce. Nella parte dello stelo che è presso terra si manifesta una macchia nera ed ivi i tessuti sono uccisi. Nei tessuti trovasi abbondante micelio che poi costituisce straterelli di color bianco-cretaceo erompenti su cui trovansi conidii di *Fusarium*. Le radici sono da prima sane poi si ammalano e con esse anche gli stoloni. La malattia prodotta da questo parassita sarebbe diffusa in Germania e nel Belgio.

512. FUSARIUM ERUBESCENS Appel et Oven.

Nome d. malattia. Marciume apicale del pomodoro. *Blossom end rot.*

Questo fungillo attacca i frutti del pomodoro e secondo Oven (1) sarebbe la causa del marciume apicale che altri autori riferiscono al parassitismo di un bacillo e che noi abbiamo pure descritto fra le malattie batteriche col nome di *Bacteriosi del pomidoro* a pag. 103. La malattia comunissima in Europa come in America e che da noi va prendendo in questi anni una grande estensione con grave preoccupazione degli orticoltori si inizia sui frutti tuttora verdi nell'estate con una tacca depressa, bruno-olivacea all'apice del frutto proprio ov'è ancora il residuo dello stilo: la tacca si estende sempre circolarmente fino ad invadere un terzo od anche metà del frutto che può intanto continuare ad accrescersi e maturare nella parte rimasta sana (verso il peduncolo), mentre la chiazza sempre più depressa passa dal colore olivaceo al nerastro e per l'essiccamento della buccia in quel punto si presenta al margine nettamente solcata di zone concentriche. I frutti così colpiti imputridiscono e cadono. Ò potuto osservare in moltissimi casi più del 50 per cento di frutti così ammalati con quali danni è facile immaginare. I frutti diventano amari e quindi assolutamente inutilizzabili. Alla superficie della buccia nella parte annerita compaiono poi molte vegetazioni fungine p. es. *Macrosporium Tomato* Cooke e forme di *Fusarium* da me pure spesso constatate e che sono riferibili forse a *Fusarium erubescens*. Secondo diversi autori la malattia sarebbe dovuta alla presenza di uno specifico batterio, l'Oven invece escluderebbe questa causa perchè nei primi stadi della malattia non

(1) von Oven, in Landw. Jahrb., 1905, XXXIV, 489.

avrebbe trovato nei tessuti del frutto alcun batterio. In stadi successivi della malattia avrebbe isolato due forme di bacilli, dai quali però per inoculazioni artificiali non potè mai ottenere la riproduzione del male. Egli li interpreta perciò come fenomeni secondarî, la vera causa sarebbe un *Fusarium* diverso da quelli che attaccano altre solanacee. Il suo micelio avrebbe la proprietà di segregare un enzima capace di uccidere le cellule. Alla superficie dei fusti apparirebbero poi sulle macchie delle chiazze o pustoline gialliccie o rosee su cui si trovano numerosissimi conidii del *Fusarium* che nella polpa dei frutti produrrebbe anche dei microconidii, delle clamidospore e degli sclerozi che rappresenterebbero le forme ibernanti del fungo.

Gli studi di SMITH (1) su questa malattia dei pomidoro, che in America produce gravissimi danni, confermerebbero in massima le osservazioni dell'OVEN. Però secondo l'autore la specie di *Fusarium* non sarebbe diversa da *F. Solani* (MART.) SACC. Tal fungo sarebbe molto attivo nel trasformare l'amido in zucchero, quindi attaccherebbe solo i frutti verdi, non quelli del tutto maturi in cui manca l'amido. Le inoculazioni di detto fungo avrebbere dato risultati positivi se effettuate attraverso piccole lesioni o ferite del frutto. Lo SMITH ritiene però che il detto *Fusarium* non sia l'unica causa della malattia poichè sarebbe riuscito ad isolare forme di batteri coi quali potè riprodurre la stessa alterazione dei pomidoro.

Lotta. Dev'essere esclusivamente preventiva: si consiglia di fare trattamenti di poltiglia bordolese zuccherata o con aggiunta di sapone molto per tempo, badando di irrorare bene i giovani frutti e ciò fino all'inizio della maturazione. I frutti che si ammalano debbono essere subito raccolti e distrutti buttandoli in una fossa con calce viva: assolutamente non debbono abbandonarsi al suolo. In tal caso bisogna sospendere la coltura del pomidoro nelle località più danneggiate.

513. FUSARIUM sp.

Un'altra specie di *Fusarium* non peranco ben definita produrrebbe l'accartocciamento ed il seccume delle foglie del pomidoro, quindi il disseccamento delle piante in settembre e sarebbe nota anche in Italia, ma specialmente diffusa in America (California, Florida) e colà conosciuta col nome di *Summer Blight.* Secondo ROLFS questa malattia si propaga nel terreno: produce prima decolorazione delle foglie in-

(1) SMITH E. in Massach. Agr. Exp. Stat., Bull. 3, 1907, p. 1-19.

feriori che avvizziscono e seccano a cominciare dalla punta poi invade man mano le foglie più alte. Nel caso di comparsa della malattia il ROLFS consiglia di non coltivare per almeno tre anni i pomidoro in quella località.

514. FUSARIUM VASINFECTUM ATK.

Il MONTEMARTINI (1) osservò alcuni anni anni fa nei dintorni di Voghera una speciale malattia dei peperoni che si manifesta in luglio-agosto con un rapido avvizzimento delle piante, seguito da morte in uno spazio di talora 24 ore, come per apoplessia. Le piante colpite si sradicano facilmente, ànno un sistema radicale meno ben sviluppato con radicelle brune e floscie. Su queste radicelle e talora anche sul fittone distinguesi un micelio bianco che in ambiente umido o per colture dà luogo a forma di *Fusarium* che l'autore crede identico a *F. vasinfectum,* noto parassita delle cucurbitacee.

Secondo l'autore la malattia si troverebbe già nelle piantine giovani al momento del trapianto e non si diffonderebbe per contatto alle vicine. Più colpiti sarebbero i peperoni rossi.

Una alterazione molto simile a questa venne anche osservata e studiata dal prof. NOELLI (2) nei dintorni di Torino. In questo caso però non avrebbe costantemente trovato la presenza del *Fusarium* onde dubita che sia proprio identica a quella studiata dal MONTEMARTINI.

È consigliabile come misura profilattica di cambiare la terra nei semenzai ove vegetarono piante infette e di distruggere col fuoco le radici delle piante colpite.

7) Specie parassite di Cucurbitacee.

Fusarium vasinfectum ATK. (= *F. niveum* E. SMITH).

È comune su una grande quantità di piante appartenenti a famiglie diverse, ma riesce particolarmente dannoso alle Cucurbitacee: cetrioli, zucche, meloni, ecc. È la forma conidica della *Neocosmospora vasinfecta* (ATK.) E. F. SMITH di cui si è trattato a pag. 341. Benchè la malattia delle cucurbitacee (*avvizzimento dei cocomeri, ecc.*) sia già stata descritta brevemente, credo opportuno aggiungere qui altri particolari riferentisi allo sviluppo ed ai danni ch'essa produce in Italia. L'avvizzimento delle cucurbitacee venne constatato in Italia (Reggiano, Faentino e Pisano) dal FARNETI (3) e dal PANTANELLI (4)

(1) MONTEMARTINI L., *Avvizzimento dei peperoni*, in Riv. di Patol. Veg., II, 1907, p. 257.

(2) NOELLI A., *Il marciume del Capsicum annuum*, in Riv. Pat. Veg., IV, 1910, p. 177.

(3) FARNETI R., *L'avvizzimento dei cocomeri in Italia*, in Riv. di Pat. Veg., II, 1907, p. 241-242.

(4) PANTANELLI, in Italia Agric., XLVI, Piacenza, 1909, p. 132-135.

il quale però nega che la malattia sia nuova in Italia come vorrebbe il FARNETI: essa esisteva già da lungo tempo nel Pisano ed ivi nota col nome di *bolla* e nell'Emilia conosciuta col nome di *nebbia*. Si rivelò però particolarmente dannosa in questi ultimi anni, apportando danni specialmente gravi in Toscana. L'infezione si manifesta 15-20 giorni dopo la germinazione: se la stagione poco dopo diventa molto asciutta la malattia abbatte completamente le piante già colpite. Le foglie si afflosciano, si arricciano ai margini, disseccano ed imbruniscono e le piante muoiono. Sugli steli dei cocomeri colpiti notansi cancrene umide: sul fittone ulceri più o meno profonde fino al legno a forma di infossature piene di una sostanza viscida e fetida formata dai tessuti disgregati uniti a sostanza gommosa giallastra.

La lotta diretta sarebbe impossibile. PANTANELLI consiglia la selezione col metodo del NILSSON come misura profillatica: nel campo si scelgono quelle piante che pur a contatto di malate si sono mantenute sane e di esse si raccoglie il seme. I discendenti di queste piante, ancora selezionati e coltivati in terreni infetti dalla malattia possono dare piante del tutto resistenti.

515-516. FUSARIUM AURANTIACUM CORDA; FUSARIUM RETICULATUM MONT., ecc., si riscontrano di frequente sui frutti dei meloni e delle zucche producendone insieme ad altri parassiti e saprofiti il marciume.

G. Pionnotes FR.

Sporodochii prima gelatinosi poi col disseccamento formanti una pellicola o membrana per lo più di color rosso aranciato. Su conidiofori fascicolati semplici o ramosi si riuniscono conidi grandi della forma di quelli del *Fusarium,* però indistintamente settati, ma invece pluriguttulati.

517. PIONNOTES CESATII (THÜM.) SACC.

Secondo il GABOTTO (1) il fungillo riuscirebbe dannoso in alcune località del Monferrato su certe qualità di vite, specialmente *Freisa* e *Barbera*.

In principio di marzo in seguito ad abbassamento di temperatura si svilupperebbero nella regione del colletto di dette viti o sulle ferite lasciate dai vecchi tralci amputati delle placche carnicine di aspetto mucilagginoso perchè bagnate dalla linfa che esce dai tralci recisi nella potatura. Tali placche sono formate da ife fascicolate, settate, ramose, portanti conidii solitarî, curvi, fusiformi, rosei misuranti

(1) GABOTTO L., *Di un ifomicete parassita della vite,* in Nuovo Giorn. Bot. Ital. (nuova serie), vol XII, n. 4, 1905, p. 488.

10 50 ≈ 4-6 μ. Questa sostanza mucillagginosa scorre poi lungo il ceppo e forma più tardi (aprile-maggio) una pellicola rosso-aranciata che poi secca e scompare. Secondo l'autore il fungo determinerebbe ipertrofie tubercolari molto simili a quelle della tubercolosi della vite prodotta dal *Bacillus ampelopsorae:* in quei tumori però sarebbe costante la presenza delle ife del fungo. Il legno diventerebbe fragile nella parte offesa dal fungo, si formerebbero spaccature ed ivi i tessuti sarebbero necrosati. L'autore ritiene però che il fungo produca danni solo su piante indebolite da altre malattie: la penetrazione del fungo avverrebbe attraverso le ferite operate dalla potatura.

Il GABOTTO indica come efficaci le pennellazioni delle ferite con soluzione acida di solfato ferroso, coprendole poi con catrame. Consiglia poi di tagliare i tralci obliquamente adoperando la roncola: così la superficie di taglio sarebbe meno facilmente inquinata da parassiti.

Micelii sterili.

Diconsi *Micelii sterili* certe forme di funghi rappresentate da soli organi vegetativi, non accompagnate da organi riproduttivi. Alcune di queste forme sterili sono riferibili al ciclo evolutivo di funghi superiori, altre invece per ora vengono considerate a sè non essendosi potuto provare i loro rapporti con forme fruttifere. L'aspetto di questi micelii sterili, che rappresentano nella maggior parte dei casi organi di ibernazione o forme vegetative sviluppate in ambienti ricchi di materie nutritive in cui possono trovare libera e facile diffusione, è vario: ora sono corpi tubercoliformi, duri, di grossezza varia, per lo più bianchi all'interno, neri all'esterno, con struttura ifenchimatosa e prendono il nome di *Sclerotium;* ora sono cordoni costituiti da ife fittamente addensate in fascetti e parallelamente disposte, abbastanza grossi, rotondi o depressi, foschi o neri, biancastri nel centro, a forme a volta rizoidale e viventi su parti sotterranee delle piante o nel suolo ricco di *humus* o su detriti vegetali e allora si riferiscono al genere *Rhizomorpha;* altre volte tali ife sterili formano membrane o pellicole più o meno estese bianchiccie o colorate talora confluenti in piccoli corpicciuoli tubercoliformi: tali micelii sterili si riferiscono al genere *Rhizoctonia;* quando poi le ife sono capillari, ramose, strisscianti, molto intrecciate fra di loro in modo da formare masse soffici, cotonose di color nero o bruno allora costituiscono le forme dette *Rhacodium.*

Alcune di queste forme abbiamo già descritte trattando degli organi vegetativi di funghi superiori parassiti e di esse daremo solo un cenno per il loro riferimento sistematico, altre poche di cui ben non si conosce il giusto posto fra i funghi superiori e che possono determinare qualche alterazione sulle piante, verranno qui brevemente accennate.

G. Sclerotium Tode. Le specie *Scl. varium* Pers., *Scl. Brassicae* Pers., *Scl. compactum* DC. sono riferibili come forme vegetative alla *Sclerotinia Libertiana* Fuck., (cf. trattato pag. 266); la specie *Scl. echinatum* Fuck., è la forma sterile e quiescente di *Sclerotinia Fuckeliana* (De Bary) Fuck. (cf. p. 280); la specie *Scl. Tuliparum* Kleb., *Scl. Tulipae* Lib., sono forme sterili rispettivamente di *Sclerotinia bulborum* Rehm (pag. 292) e di *Botrytis parasitica* Cav., (pag. 294); lo *Scl. Oryzae* Catt., di cui è ignota la forma fruttifera è causa di una malattia del riso (v. pag. 296); lo *Scl. Clavus* DC. che costituisce il *chiodo segalino* o *segala cornuta* appartiene al ciclo evolutivo della *Claviceps purpurea* Tul. (pag. 334), lo *Scl. cepivorum* Berk., secondo Voglino devesi riferire a *Sphacelia Allii* Voglino, ecc.

G. Rhizomorpha Roth. La *Rh. subterranea* Pers., come la *Rh. subcorticalis* Pers., sono forme sterili viventi sulle radici delle piante legnose ed appartengono alla *Rosellinia necatrix* Berl., (cf. pag. 376-377); la *Rh. fragilis* Roth è il micelio sotterraneo dell'*Armillaria mellea* Vahl., che pure produce il marciume radicale delle piante legnose (v. pag. 735).

G. Rhizoctonia DC. La *Rh. violacea* Tul., è la forma più importante e si ritrova su una quantità di radici di piante erbacee producendone la putrefazione quindi causando danni gravissimi su una quantità di piante coltivate specialmente pratensi ed ortensi.

La varietà *Medicaginis* DC. di tale specie produce il così detto *Mal vinato dell'erba medica* che abbiamo descritto a pag. 424 a proposito di *Leptosphaeria circinans* (Fuck.,) Sacc., che si supponeva forma ascofora di questa *Rhizoctonia*, mentre assai più probabilmente questa e le altre forme di *Rh. violacea* spettano al g. *Hypochnus*, come fu provato per l'affine *Rh. Solani* Kühn, la quale collo sviluppo sicuramente dà luogo all'*Hypochnus Solani* Prill.

La varietà *Dauci* Kühn produce il *marciume delle carote* (*Faülniss der Rübe*) e si manifesta sui fittoni con macchie da prima piccole, violacee, che poi si estendono formando una membrana abbastanza spessa di color bruno-violaceo. La radice principale comincia a marcire all'estremità: le cellule del parenchima radicale diventano brune e si disgregano, mentre le foglie ingialliscono e seccano man mano. È malattia frequente e dannosa nei luoghi umidi.

La varietà *Betae* Kühn analoga alla precedente e dal Kühn osservata fin dal 1853 attacca il fittone delle bietole però il micelio del fungo appare prima sul colletto e di poi si estende al resto della radice disgregandola e causando danni gravissimi sì alle piante giovani che alle adulte. Sulle radici alterate si nota poi la solita pellicola micelica bruno violacea e qua e là dei corpiccioli

tuberculiformi (corpi miliari), piccoli, irregolari, impiantati nel parenchima corticale, facenti l'ufficio come di austori e da cui si diramano per tutti i tessuti della radice le ife del fungo.

Forme analoghe attaccano le radici delle *lattughe*, del *tabacco*, ecc., causando danni alle piantine specialmente nei vivai.

La varietà *Crocorum* DC. attacca i bulbo-tuberi dello zafferano (*Crocus sativus*) e vi causa una malattia nota da tempi molto antichi. Essa appare a fine di primavera tra le tuniche dei tuberi con un micelio bianco che fodera come uno strato continuo la superficie di tali tuniche. Su tali placche miceliche distinguonsi poi verrucchette rosso violacee dell'aspetto dei corpi miliari della forma *Medicaginis* o delle masse scleroziali talora abbastanza grosse, un pò carnose, vellutate e di color rosso bruno. Il micelio finisce per invadere poi anche l'esterno del bulbo-tubero ricoprendolo di uno straterello violaceo: le ife ed i cordoni micelici diramandosi sul terreno estendono la malattia ai circostanti bulbo-tuberi sani. Questi perdono la loro consistenza normale, si rammolliscono e disfanno, mentre le foglie ingialliscono. La malattia è dannosissima e si combatte col togliere dal suolo i bulbo-tuberi colpiti che vanno distrutti, col disinfettare il suolo con calce e solfato di ferro, col sospendere la coltura delle stesse piante per un certo tempo, ecc.

La varietà *Asparagi* riesce dannosissima ai rizomi degli asparagi ed è un vero flagello per le asparagiaie poichè le distrugge poco a poco, facendo perire i rizomi che si ricoprono del solito straterello membranaceo rosso-vinoso. DELACROIX raccomanda contro questa malattia la disinfezione del suolo con solfuro di carbonio nella porzione di 250 grammi al mq. oppure irrorazioni al suolo infetto con una soluzione formata da una parte di formolo (al 40 per cento) su 400 parti di acqua.

La *Rhizoctonia Solani* KÜHN che produce la *Scabbia delle patate* è secondo GÜSSOW la forma sterile di *Corticium vagum* B. C. varietà *Solani* BURT., imenomicete di cui è già stato trattato a pag. 693 e certo identico ad *Hypochnus Solani* PRILL. poichè questo si sviluppa da tale specie la *Rhizoctonia*.

518. G. RHACODIUM PERS.

La specie più comune di questo genere è il *Rhacodium cellare* PERS., che si incontra ovunque nei luoghi oscuri delle cantine, sulle vecchie botti, bottiglie, travi, ecc. Il PEGLION (1) descrive sotto il nome di *nerume delle castagne* una alterazione prodotta nelle castagne conservate nei magazzini umidi o nelle cantine da questo fungo sterile. Non è difficile infatti vedere talora le castagne annerite nell'interno e piene di una massa cotonosa color fuligine che è appunto il micelio del fungo in questione. La massa dei cotiledoni annerisce, poichè secondo l'autore avverrebbe secrezione di una diastasi per opera del fungo che agirebbe sul tannino contenuto nelle cellule del

(1) PEGLION V., *Il nerume delle castagne*, in Italia Agric., 1901, n. 5.

parenchima cotiledonare facendole diventar brune. Il PEGLION propone di combattere la alterazione con suffimigi di anidride solforosa o con vapori di formalina. Meglio di tutto è collocare le castagne a conservarsi in magazzini asciutti, puliti e sufficientemente illuminati, aerando spesso le castagne che vi sono ammucchiate, rimescolandole e togliendo quelle avariate.

CAPITOLO IV.

ALGHE.

Le *alghe* formano un gruppo vastissimo di tallofite viventi abitualmente nell'acqua od in luoghi molto umidi a corpo vegetativo variamente differenziato: ora semplicissimo, unicellulare poco diverso da quello delle batteriacee o dei funghi inferiori, ora di forma e struttura più complicata, ora differenziatissimo almeno all'esterno, sì da simulare un cormo ossia il sistema vegetativo delle piante superiori. Le alghe nettamente si distinguono dagli altri gruppi di tallofite di cui ci siamo occupati sin qui per la presenza della clorofilla. Il loro colore è dunque tipicamente verde, quando non sia mascherato da qualche altro pigmento che dà talora alle alghe colori speciali e vivaci [alghe azzurre (Cianoficee), alghe rosse (Rodoficee o Floridee), alghe brune (o Feoficee), ecc.]. La presenza della clorofilla induce in questi esseri vegetali un modo di vita ben diverso da quello delle altre tallofite che ne sono sprovviste cioè a mezzo del pigmento verde le alghe, come le piante superiori verdi, sono capaci di assimilare il carbonio e formare direttamente la sostanza organica. Perciò esse, salvo rare eccezioni, fanno vita libera, indipendente, ed il saprofitismo come il parassitismo in questo gruppo diventano fenomeni limitati a sole pochissime specie. Per questa ragione le alghe non offrono speciale interesse in patologia vegetale e ci limiteremo solo ad accennare più che a descrivere alcune poche forme che si possono talora incontrare su piante coltivate (1).

519. ANABAENA CYCADACEARUM (REINK.) DE BARY (*Nostoc commune* VAUCH. secondo alcuni autori).

(1) Per chi volesse avere più ampie notizie intorno alle alghe parassite consiglio il lavoro di MOEBIUS: *Ueber endophyte Algen* (Biologisch. Centralbl., 1891).

È un'alga del gruppo delle Cianoficee (alghe azzurre per la presenza di un pigmento verde azzurrognolo detto *Ficocianina*) che produce una singolare alterazione sulle radici laterali delle Cicadacee, gimnosperme dell'Asia tropicale di cui è ben nota da noi pel suo bellissimo portamento che ricorda quello di una palma: la « *Cycas revoluta* », ornamento delle serre nei paesi freddi e dei giardini all'aperto nelle regioni calde. Sulle radici di questa pianta si notano talora degli ammassi coralliformi che ricordano un po' quelli delle radici dell'Ontano affette dalla *Plasmodiophora Alni* MÖLLER. Sezionando trasversalmente tali radici ipertrofizzate si nota nel parenchima corticale una zona circolare di color verde azzurro occupata dalle cellule di questa Nostocacea localizzata negli spazi intercellulari che distendono ed allargano schiacciando le cellule del circostante parenchima e disponendosi parallelamente e con disposizione radicale al corpo della radice. Tali cellule ànno forma oblunga ed un contenuto granuloso verde bluastro. La presenza di quest'alga nelle radici di tali piante costituisce più una curiosità d'interesse scientifico che pratico.

520. ANABAENA AZOLLAE STRASB.

Quest'altra alga vive nelle cavità fogliari delle foglie galleggianti dell'*Azolla Caroliniana*, piccole felce d'acqua dell'ordine delle Rizocarpee che si coltiva talora nelle vasche in serre calde.

521. PHYLLOBIUM DIMORPHUM KLEBS.

È un'alga del gruppo delle Cloroficee (alghe verdi) che determina nelle nervature fogliari di certe piante (*Lysimachia nummularia, Ajuga reptans, Chlora* sp., *Erythrea Centaurium,* ecc.) speciali piccoli rigonfiamenti noduloso-tuberculiformi. Le zigospore di quest'alga penetrano nelle foglie attraverso le aperture degli stomi.

522. MYCOIDEA PARASITICA CRAM.

Altra alga Cloroficea parassita questa della cuticola epidermica di certe foglie cuoiose, come della *Camellia, Rhododendron, Thea, Citrus,* ecc. Forma alla superficie delle foglie delle piccole tacche scudiformi, convesse, di color verde-chiaro in cui sono le cellule dell'alga che mandano specie di austori attraverso la cuticola che alterano e perforano, mandando poi speciali filamenti rizoidi nel parenchima fogliare.

523. PHYLLOSIPHON ARISARI KÜHN.

Cloroficea dell'ordine delle Sifonee che attacca le foglie di certe Aracee in Italia ed in Francia, specialmente dell'*Arisarum vulgare* e

più raramente degli *Arum* producendo sulle lamine e sui picciòli delle macchie ben distinte, decolorate, gialliccie. Nei tessuti del mesofillo, in corrispondenza delle macchie notasi quest'alga unicellulare molto ramificata che si dirama negli spazi intercellulari, di color verde-gaio per la presenza della clorofilla e contenente delle gocciole oleose poi delle piccole spore verdiccie. Anche questa specie non à però speciale importanza pratica.

524. HYDRODICTYON RETICULATUM.

Altra alga verde dello stesso ordine, dal PEGLION (1) riscontrata nelle risaie dell'Emilia dannosa sulle piantine del riso. Sviluppandosi sulle radici delle giovani piante ne provoca l'asfissia di modo che le foglie avvizziscono e le piantine muoiono. Sul sistema radicale si potrebbero notare le caratteristiche colonie a disposizione reticolata di questa curiosa alga verde.

CAPITOLO V.

LICHENI.

I Licheni non sono organismi autonomi, ma risultano dalla riunione di alghe e funghi che vivono in società offrendo uno dei casi più belli ed interessanti di simbiosi armonica. Il corpo dei licheni è pure un tallo sempre però abbastanza ben differenziato, di forma, di consistenza, di colore assai vario. Spessissimo à forma di una crosta talora molto aderente al substrato come quello dei licheni che si sviluppano sulle roccie o sulle corteccie liscie degli alberi, oppure di lamina variamente loboso-frastagliata alla periferia, più o meno attaccata al substrato oppure eretta, ramificata, frondosa o pendente, non di rado i talli appaiono come eleganti cespuglietti minuscoli, arborescenti coi rametti fittamente intrecciati, ecc. La consistenza del tallo può essere gelatinosa, coriacea, membranosa e talora quasi pietrosa, il colore vario ora verdiccio, ora giallo, ranciato, violaceo, ecc. a seconda dei pigmenti che può contenere. L'attacco del tallo al substrato si fa in generale mediante piccole appendici della parte inferiore del tallo dette rizoidi che servono a fissarlo più o meno solidamente.

(1) PEGLION V., *Di un'alga nociva alle risaie e dei mezzi per combatterla* (Agric. Ferrarese, 1906).

Sezionando il tallo di un lichene se ne possono distinguere gli elementi costitutivi: l'elemento alga à forma di piccole cellule verdi, riunite a gruppi o sparse tra l'elemento fungo che appare a forma di filamenti più o meno intrecciati, formanti alla superficie come una specie di strato epidermico. In certi talli (omeomerici) l'elemento alga è omogeneamente frammisto all'elemento fungo, in altri (eteromerici) l'elemento alga è distribuito in uno strato (verso la faccia superiore nei talli dorsoventrali), l'elemento fungo in altro strato. Le alghe che prendono parte alle formazione dei licheni sono del gruppo delle schizoficee o per lo più delle cloroficee unicellulari, i funghi appartengono specialmente agli ascomiceti (Disco- e Pirenomiceti), raramente ai basidiomiceti. La riproduzione dei licheni si effettua sia per via vegetativa a mezzo di gonidî (elementi dell'alga) o per soredi (elementi dell'alga con elementi del fungo) che si staccano e possono originare nuovi talli, che per via aganica a mezzo delle spore contenute in speciali corpi fruttiferi prodotti dal fungo e che sono del tipo di quelli cui il fungo appartiene, cioè apoteci per i discomiceti, periteci per i pirenomiceti, ecc. I licheni sono esseri dotati di una resistenza grandissima alle condizioni più sfavorevoli di vita, di fatti essi vegetano in siti ove non è possibile la vegetazione di nessun altro vegetale un po' differenziato. Li troviamo infatti a rivestire le nude roccie delle montagne, vivono sulle aride sabbie del deserto scottanti sotto i raggi del sole tropicale come sulle gelate tundre delle regioni nordiche. Apparentemente essicati in condizioni di estrema siccità, rivivono alla più piccola traccia di umidità e riprendono la loro vegetazione lentissima, ma continua.

Un grandissimo numero di licheni vive sulle piante: le corteccie di tutte le nostre piante specialmente di quelle annose ce ne offrono una ricca messe di forme e specie le più variate e diverse. Questo non vuol dire però che essi vivendo su tale substrato si comportino da parassiti. Essi si accontentano di svilupparsi nella parte superficiale morta della scorza e benchè le ife fungine, secondo quanto osservò il Lindau, si possano trovare nei tessuti peridermici, tuttavia li compenetrano solo quando questi siano stati uccisi od alterati da altre cause: nei tessuti corticali vivi non si osservano ife di licheni. Nel caso solo in cui si sviluppassero su organi giovani, solo coperti di epidermide, il che però non è frequente, potrebbero produrre qualche danno ai tessuti sottostanti.

Sulle corteccie delle nostre piante da frutto come peri, meli, pesco, mandorlo, vite, ed ancor sui gelsi, olmi, pioppi, salici, ecc., si riscon-

trano frequentemente i talli laminari, lobulati alla periferia, di un bel color giallo, quindi evidentissimi, della *Xanthoria* (*Parmelia*) *parietina* oppure quelli crostosi, molto aderenti alla matrice di colore grigio-cenerino della *Lecanora subfusca:* la loro presenza se non pregiudica la vegetazione delle piante perchè poggiano sul vecchio periderma non è senza conseguenza poichè oltre dare al tronco un aspetto non estetico, dal punto di vista igienico possono produrre inconvenienti perchè in essi e tra di essi si nascondono insidiosi insettucci o spore di funghi parassiti che a suo tempo troveranno modo di svilupparsi negli organi vegeti delle piante provocando danni. Per questa ragione ne è consigliabile la distruzione che si fa raschiando la vecchia scorza con apposito strumento o coì guanto a maglie metalliche (Sabatè) lavando poi la scorza così raschiata per distruggere i germi di parassiti eventualmente annidati nelle screpolature del periderma ed anche le ife degli stessi licheni con latte di calce al 3-5 per cento, oppure con soluzione di solfato di ferro al 15 per cento, oppure con poltiglia bordolese densa (3-5 per cento), oppue colla miscela Del Guercio consigliabile specialmente quando si vogliono uccidere anche afidi o cocciniglie alberganti nelle fessure del tessuto suberoso, formata da 3-4 litri di petrolio greggio, da 5 chilogrammi di soda, il tutto disciolto in 90-100 litri d'acqua. Tali lavature dei tronchi debbonsi fare preferibilmente durante l'inverno.

Sui rami secchi degli alberi, specialmente delle conifere nelle grandi foreste alpine si veggono pendere spessissimo a forma di barbe bianchiccie o glaucescenti assai lunghe i talli dell'*Usnea barbata* o quelli laminari, a foggia di liste ramificate di colori spesso vivaci delle *Evernia* (*E. vulpina*) o quelli cespugliosi frondosi delle *Ramalina* che danno agli alberi stessi talora un aspetto curioso e caratteristico che li rende appariscenti tra gli altri sani e coperti del loro fogliame normale. Anche tali licheni però a quanto pare sarebbero semplici saprofiti capaci di svolgersi sulle corteccie dei rami delle piante morte già per altre cause.

CAPITOLO VI.

FANEROGAME PARASSITE.

La grande maggioranza delle Fanerogame per la presenza di clorofilla negli organi aerei ed il ricco sviluppo di un sistema radicale nel suolo è rappresentata da piante a vita autoctona cioè capaci di alimentarsi da sè prendendo materiali inorganici e formando le sostanze organiche che vanno a nutrire le loro cellule, i loro tessuti. Solo allo stato embrionale tali piante si nutrono organicamente utilizzando le riserve organiche dalle piante madri accumulate nei semi: ma esaurite queste riserve procedono con materiali inorganici alla loro alimentazione. Un numero più limitato di fanerogame pure fornite di foglie verdi e di radici ànno la proprietà di utilizzare i materiali organici anche allo stato adulto, amando vivere nell'*humus* e costituiscono un interessante gruppo di saprofite: infine un numero esiguo di fanerogame distribuite in poche famiglie tra le dicotiledoni manifestano comportamento parassitario vivendo in relazione più o meno intima con altre fanerogame da cui traggono parzialmente o totalmente il loro alimento. Alcune di esse ànno ancor foglie verdi capaci di assimilare il carbonio e di formare sostanza organica, radici capaci di assimilare dal terreno e quindi sono in buona parte autoctone però manifestano un primo grado di parassitismo svolgendo succhiatoi sulle loro radici che si mettono in contatto colle radici di piante ospiti (es. *Thesium, Melampyrum, Rhinanthus*). Si tratta qui di un emiparassitismo che è ora facoltativo ora invece obbligatorio poichè alcune specie non vegetano se non traggono qualche utile anche dalle vicine piante ospiti. Un secondo gruppo di fanerogame parassite à ancora foglie verdi assimilanti, ma organi radicali del tutto trasformati in austorii completamente sviluppati nei tessuti dell'ospite (es. *Viscum*). Qui l'emiparassitismo obbligatorio fa passaggio al parassitismo completo (oloparassitismo) che presentano le fanerogame del terzo gruppo in cui le piante parassite mancano di clorofilla e quindi sono incapaci di formare idrati di carbonio, non ànno radici normali capaci di assorbire materiali dal suolo, ma organi assorbenti modificati in austorii esclusivamente in relazione cogli ospiti che naturalmente danneggiano fortemente.

Distinguo nel seguente prospetto sinottico i principali generi di fanerogame parassite delle cui specie più importanti dovremo occuparci brevemente in questa ultima parte della nostra trattazione:

Classificazione biologica dei principali generi di Fanerogame parassite.

A.	Fanerogame erbacee (raram. legnose: G. *Osyris*), annue o perenni fornite di foglie verdi assimilanti e di radici assorbenti sviluppate nel terreno. Austori sviluppati sulle radici e per cui avviene il contatto colle radici delle piante ospiti.	
I.	Appartenenti alla famiglia *Santalacee* . . .	G. *Thesium.*
II.	Appartenenti alla famiglia *Scrofulariacee* . .	G. *Melampyrum.* G. *Rhinanthus.*
B.	Fanerogame legnose od erbacee spesso perenni (raramente annue) con foglie verdi assimilanti o sprovviste di foglie, senza vere radici sviluppate nel suolo e trasformate in ogni caso in austorii.	
I.	Legnose con foglie verdi assimilanti. Sistema radicale trasformato in organo di adesione, di penetrazione nei rami degli alberi [Fam. *Lorantacee*].	G. *Viscum.* G. *Loranthus.*
II.	Erbacee senza foglie verdi. Organi di adesione (austorii) sviluppati sulle parti aeree o sulle parti sotterranee delle piante.	
a.	Piante volubili, allo stato adulto senza radici, con organi di adesione sviluppati nella parte aerea [Fam. *Convolvulacee*]	G. *Cuscuta.*
b.	Piante non volubili, con radici modificate in organi di adesione sviluppati sulle radici delle piante ospiti [Fam. *Orobancacee*]	G. *Kopsia.* G. *Orobanche.* G. *Lathraea.*

G. **Thesium** L. Comprende piante erbacee annue o perenni con foglie verdi per lo più lineari o strettamente lanceolate con fiori piccoli, poco vistosi, a perigonio verdiccio, ad ovario infero, frequenti specialmente nei prati o pascoli della regione submontana e montana, le cui radici abbastanza ben sviluppate presentano sulle ramificazioni laterali dei succhiatoi abbastanza grossi, bianchi, bottonciniformi, un po' strozzati alla base e arrotondati in alto disposti lateralmente alle radicelle e che si mettono in relazione per lo più colle radici di graminacee pratensi riuscendo però pochissimo dannose. L'austorio a contatto colla radice dell'ospite la contorna alquanto per una specie di cercine che si svolge dalla sua parte corticale, mentre dal centro dell'austorio partono due cordoni vascolari a cellule disposte in file che formano il c o n o d i p e n e t r a z i o n e che attraversa l'epiblema, il cilindro corticale e si interna nel corpo legnoso centrale della radice attaccata. La parte esterna e periferica dell'austorio che non penetra nei tessuti, ma avvolge solo la radice ospite per un quarto o per un terzo, funziona da d i s c o a d e s i v o. I semi di queste piante ànno embrione fornito di cotiledoni a sviluppo normale. Sono specialmente comuni di questo genere le specie: *Th. alpinum* L., nei pascoli di montagna: *Th. linophyllum* L., colle varietà *divaricatum* (JAN.) e *intermedium* (SCHR.) nelle praterie più basse.

G. **Melampyrum** L. Appartiene alla famiglia delle Scrofulariacee. Comprende piante erbacee, annuali un po' rigide a foglie opposte, lanceolate, verdi, le superiori (fiorali) bratteiformi, di forma per lo più diversa e talora anche diversamente colorate, all'ascella delle quali trovansi i fiori disposti in racemi spesso unilaterali a calice tuboloso, non rigonfio, a corolla bilabiata con tubo abbastanza lungo dritto o curvo avente internamente quattro stami didinami, ad ovario supero. Il frutto è una cassula ovato-acuminata bivalve, contenente semi abbastanza grossi in cui si distingue un embrione ben differenziato con foglie cotiledonari. Caduti al suolo questi semi germinano facilmente e svolgono nello spazio di circa una settimana una radice lunga quasi quattro centimetri da cui si dipartono ad angolo retto altre radici secondarie che si allungano fino a toccare le radici di una pianta ospite su cui si fissano. Ivi producono succhiatoi simili a quelli dei *Thesium,* ma più piccoli ed in cui non è ben distinto il cercine corticale che serve ad allacciare l'austorio colla radice ospite: dal centro del succhiatoio anche qui parte un cono di penetrazione, formato da un fascio vascolare accompagnato da cellule che si interna nella radice ospite fino al cilindro centrale (fig. 180:2-3). I succhiatoi sono però qui in numero scarso quindi si tratta di parassiti di poco conto. Cessata la fioritura ed avvenuta la maturazione dei semi il parassita si dissecca. Il disperdimento dei semi avviene a breve

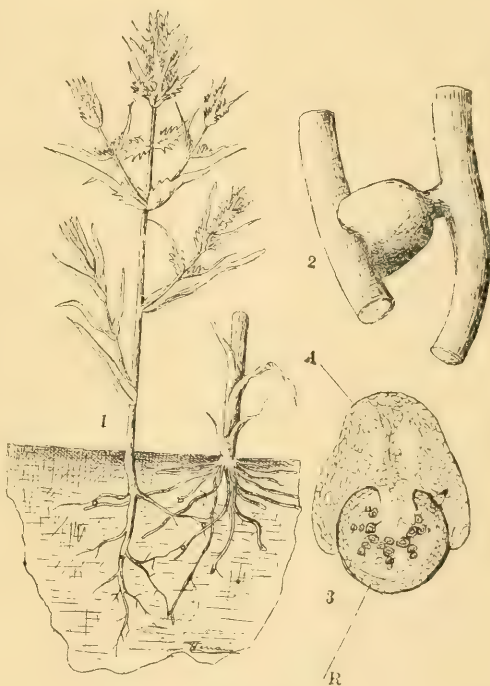


Fig. 180.
Parassitismo del Melampyrum arvense.

1. Piantina di *Melampyrum* (assai rimpicciolita) colle sue radici in rapporto colle radici di una graminacea. 2. Porzione di radice di *Melampyrum* con austorio attaccato alla radice di una graminacea. 3. Sezione trasversale di austorio (A) e della radice attaccata (R) (tutte originali ed un po' schematizzate).

distanza dalla pianta madre di modo che attorno a questa ben presto si vengono a sviluppare le giovani piantine figlie in gran numero. Le esperienze dell'HEINRICHER (1) provano che i *Melampyrum* sono veramente parassiti, non arrivando a completo sviluppo se non possono venire a contatto colle radici delle piante ospiti. Il

525. MELAMPYRUM NEMOROSUM L. varietà PRATENSE (L). BÉG., secondo GAUTIER è un emiparassita speciale delle piante forestali, particolarmente delle quercie le cui radici hanno micorrize quasi superficiali al terreno e che vengono facilmente attaccate dagli austori di questa fanerogama. Il parassitismo di questo *Melampyrum* si inizierebbe molto presto: gli austori si fisserebbero già alle radici prima che la piantina abbia esaurito i materiali nutritivi contenuti nel seme. Non sarebbe capace di vivere saprofiticamente o almeno il suo sviluppo sarebbe molto stentato sui detriti delle piante morte.

526. MELAMPYRUM ARVENSE L. (fig. 180:1-3).

Comune nei campi di grano ove si vede fiorito in giugno-luglio ed è distinguibile anche a distanza più che per il colore dei fiori pel colore delle brattee fiorali rossastro porporine che fanno sembrare le piante come delle fiamme in mezzo ai grani. E' un parassita di queste e di altre graminacee, ma non provoca danni apprezzabili. Il DECAISNE nel 1847 ne scoprì il parassitismo in seguito ad infruttuosi tentativi di coltivarlo in aiuole a scopo ornamentale. Dai semi nascevano le piantine che però poco dopo disseccavano se non si trovavano in vicinanza di qualche graminacea.

G. **Rhinanthus** L. Piante erbacee, annue appartenenti alla stessa famiglia delle Scrofulariacee differenti dai *Melampyrum* specialmente per i fiori che sono all'ascella di foglie fiorali non differenziate, ànno calice rigonfio, talora quasi vescicoloso, membranaceo, ecc. Le specie *Rh. Alectorolophus* POLL., *Rh. major* EHRH., *Rh. minor* EHRH. sono comunissime nei prati umidi od asciutti dalla pianura alla montagna ed appariscenti pel loro fogliame verde gialliccio e pei loro fiori giallastri, talora con macchie violacee. Il comportamento parassitario è identico a quello del genere precedente e il parassitismo si effettua su piante pratensi diverse, particolarmente graminacee. Si tratta anche qui di parassiti di poco interesse pratico.

(1) HEINRICHER E., in Pringsh. Jahrb. f. w. Bot., XLVI, 1909, p. 273.

G. **Viscum** L. Appartiene alla famiglia delle Lorantacee, arbusti legnosi, molto ramificati, parassiti dei rami di vari alberi, forniti di foglie opposte, semplici ed intiere. Le specie del presente genere hanno fiori dioici, frutti a bacca con mesocarpo gelatinoso, foglie persistenti. È interessante pel suo parassitismo e per la sua diffusione la specie:

527. VISCUM ALBUM L. (Vischio; *Gui* (franc.); *Die Mistel* (ted.).

Il Vischio è diffuso in tutta Europa nonchè nelle regioni temperate dell'Asia e nell'Africa boreale e si sviluppa sui rami di una quantità di alberi latifogli o resinosi. Predilige però le piante che hanno rami con corteccia tenera e scarsa formazione di sughero: gli ospiti favoriti sono il *Pioppo* ed il *Melo* tra i latifogli, l'*Abete bianco* tra le conifere. Sul pioppo specialmente cresce rigogliosissimo sì che talvolta si può trovare in cespugli colossali del perimetro anche di quattro metri e con fusti del diametro di oltre cinque centimetri. Più raramente si incontra sul *Noce, Tiglio, Olmo, Robinia, Salice, Frassino, Biancospino, Pero, Nespolo, Susino, Mandorlo,* rarissimo sulle *Quercie, Aceri* e sui vecchi ceppi della *Vite*. KERNER (1) riferisce che presso Verona è stato riscon-

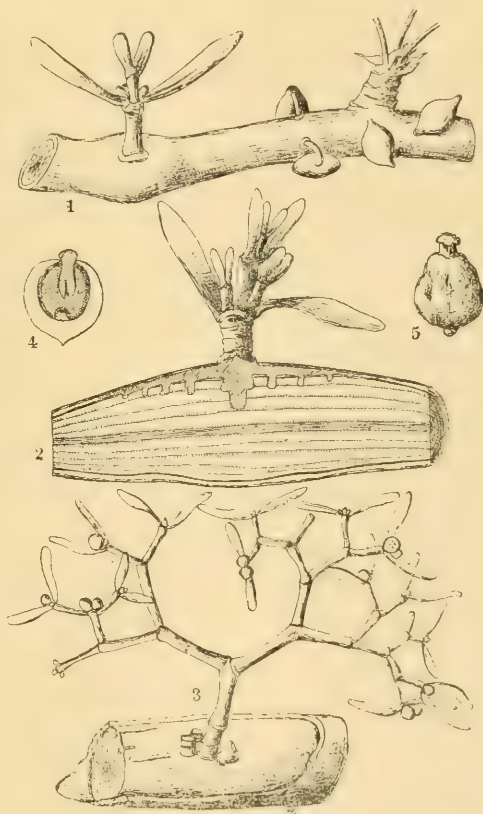


Fig. 181.
Parassitismo del Vischio.

1. Rametto di Melo con semi germinanti e giovane piantina di *Viscum album*. 2. Sezione longitudinale di un rametto attaccato dal Vischio di cui si vede una piantina coi suoi organi assorbenti infissi nel legno. 3. Portamento di una pianta di Vischio (semplificata e molto rimpiccciolita). 4. Sezione di una bacca. 5. Seme di vischio (secondo TUBEUF)

(1) KERNER von M., *La vita delle piante* (trad. di L. Moschen). Torino, Un. Tip. Ed., 1892, vol. 1, p. 189.

trato parassita perfino sul *Loranthus europaeus* altra lorantacea che vive specialmente parassita dei rami delle Quercie e che è nota col nome di *Vischio quercino,* il che mostra la straordinaria attitudine alla vita parassitaria di questa fanerogama. A proposito però di queste diverse matrici del vischio recenti ricerche tenderebbero a dimostrare che in ciascuna di queste esso si presenta in una forma specializzata per lo più non differente morfologicamente, ma solo biologicamente, precisamente come per le ruggini dei cereali. Così le esperienze di HECKE hanno provato che il vischio del melo non riesce a svilupparsi sull'abete, mentre facilmente può infettare il pioppo. TUBEUF distingue poi tre tipi di forme di vischio per stazione: il primo tipo comprende il vischio che vive sugli alberi frondosi; il secondo tipo il vischio degli abeti (*Abies pectinata, A. cephalonica*); il terzo tipo il vischio dei pini (*Pinus silvestris, P. Laricio*). Quest'ultima forma è del resto staccata dalle altre anche morfologicamente e sistematicamente venne distinta da BOISSIER e REUTER col nome di *Viscum laxum* che però è a considerarsi semplicemente come una varietà del *Viscum album* (1) per le sue foglie strette, quasi lineari e spesso falcate.

Caratteri botanici e biologia del Vischio. E' un arbusto sempre verde, ramificatissimo, coi rami ripetutamente divisi secondo il tipo della cima bipara ossia della falsa dicotomia: i rami sono verdicci e su essi sono inserite foglie opposte, persistenti, piuttosto spesse, coriacee, oblungo-lanceolate, ottuse, di color verde giallastro. Fiorisce in primavera (marzo-aprile) per lo più a cominciare dal quarto anno di vegetazione. I fiori unisessuali sono disposti in piccoli capolini ascellari o terminali, sono piccoli, sessili e giallognoli. L'infiorescenza maschile consta di tre fiori di cui uno centrale e gli altri due laterali ed all'ascella di due foglioline. Il fiore centrale presenta 5-6 tepali, i laterali ne presentano solo quattro: l'androceo è formato da quattro stami aderenti ai lobi del perigonio. Anche i fiori femminei ànno la stessa disposizione: ànno tutti quattro tepali, ovario infero e stimma sessile. Nell'ovario gli ovuli non sono ben distinti. I frutti maturano in autunno ed ànno forma di bacche globose, bianche, translucide a mesocarpo viscoso gelatinoso. Ogni bacca contiene per lo più un sol seme talora con 2-3 embrioni, salvo che nelle forme viventi sulle conifere ove si distingue un sol embrione (fig. 181).

La disseminazione del vischio è operata specialmente dagli uccelli frugivori ed in particolar modo dai tordi (*Turdus viscivorus*). I semi

(1) Cfr. FIORI e PAOLETTI, *Flora anal. d'Italia*, I, p. 287.

attaccaticci per la sostanza viscosa che li avvolge possono rimanere aderenti al becco od alle penne degli uccelli mentre mangiano le bacche e venir poi depositati appiccicandosi ai rami degli alberi, oppure possono essere espulsi cogli escrementi degli uccelli che si sono nutriti di bacche di vischio sui rami stessi in condizioni ottime per la loro germinazione. Questa avviene però a lunga distanza dalla disseminazione (5-6 mesi). L'embrione che è bene sviluppato, grande, circondato di materiali di riserva e fornito di due cotiledoni bislunghi e strettamente aderenti, di color verde per clorofilla, comincia il suo sviluppo coll'emettere un radichetta che si dirige verso la corteccia del ramo e vi aderisce per mezzo di un grosso disco di adesione che ivi si viene a formare. Dal centro di questo disco parte un sottile prolungamento che attraversa la corteccia, il cambio, fino al corpo legnoso in cui però non si affonda. Tale prolungamento costituisce la propaggine.

Al primo anno lo sviluppo del vischio cessa a questo punto. Per la formazione di una cerchia legnosa nel ramo la propaggine rimane così colla punta affondata nel legno che successivamente accrescendosi la avvolge sempre più. Nel secondo anno dalla propaggine si diramano lateralmente nel libro delle radici che decorrono in senso longitudinale al ramo, interessando però solo il libro e formando le così dette radici corticali. Queste radici si possono allungare, ma non abbracciano mai come un anello la periferia del ramo nella regione corticale, ma si estendono piuttosto in senso longitudinale.

Da queste radici partono poi nuove propaggini che si comportano come la prima cioè arrestandosi in prossimità della prima cerchia legnosa e venendo poi comprese nel legno che si formerà successivamente, ma naturalmente presentandosi sempre meno approfondate nel legno man mano che si discostano dalla prima propaggine e si avvicinano all'estremità della radice corticale (fig. 181:2). Con similitudine molto appropriata il Kerner paragona il sistema radicale del vischio ad un rastrello, di cui l'asta trasversale che porta i denti è la radice corticale, i denti le propaggini (coni di penetrazione). Bisogna però immaginare che questi denti decrescano dalla metà del rastrello verso le due estremità dell'asta. Queste propaggini o coni di penetrazione sono formati poi da un parenchima in cui si differenziano degli elementi vascolari, specialmente nella parte del cono affondata nel legno. Ivi si distinguono molte cellule grosse e corte con pareti ispessite ad anello, a reticolo od a rete, disseminate però molto irregolarmente. Nella parte del cono che si trova tra il libro ed il cambio mancano tali cellule vascolari, ma sonvi solo cellule a pareti sottili.

Appena fissata la prima propaggine comincia fuori della corteccia a svolgersi il fusticino. Il tegumento seminale che ancora ne copriva l'estremità cade, cadono poi i due cotiledoni e si forma la prima coppia di foglie verdi. Quindi avviene lo sviluppo graduale del fusto insieme allo sviluppo della radice. Nei primi anni lo sviluppo del fusticino procede molto lentamente, si accelera un pò di più nel terzo anno. Se la pianta ospite è in grado di dare molto nutrimento alle radici corticali del vischio allora da esse si svolgono delle gemme ed erompono all'esterno dei germogli avventizii, in caso diverso si mantiene solo il fusto di origine normale. Tagliando il ceppo principale del vischio la pianta non muore perchè dalla base di esso si svolgono nuovi germogli. Il vischio può vivere anche fino a 40 anni.

Effetti che il vischio produce sulla pianta ospite. Essendo capace per le sue foglie verdi di assorbire dall'aria l'anidride carbonica, il suo sviluppo non dipende totalmente dall'ospite che non uccide, ma indebolisce. I meli colpiti portano poco frutto e si presentano con molti rami secchi. I cespugli del vischio si rendono particolarmente evidenti durante l'inverno, quando gli ospiti sono sprovvisti di foglie ed allora spiccano per il loro portamento cespuglioso-addensato ed il loro fogliame di un verde gaio. Secondo le osservazioni del BONNER il vischio durante l'inverno sarebbe capace di trasmettere alla pianta ospite una parte degli idrati di carbonio che esso continua a formare colle sue foglie persistenti: questo piccolo vantaggio, se esiste, è però di gran lunga sorpassato dai danni che produce. Secondo il LAURENT i peri e le altre piante sarebbero talora preservati dall'attacco del vischio perchè le piantine germinanti di questo conterrebbero un principio tossico per dette piante che uccide le cellule del parenchima corticale con cui vengono a contatto: per la morte di tali cellule che contornano la prima propaggine del vischio, questo pure muore per mancanza di nutrimento e la pianta ne riesce così liberata.

Il legno alterato dalle propaggini del vischio appare come fittamente traforato visto in sezioni longitudinali, come se fosse stato colpito da una scarica di pallini, mentre in sezione trasversale lascia vedere le propaggini impiantate come spine o piccoli chiodi a profondità diversa.

Mezzi di lotta. Il taglio rasente il ramo dei cespugli del vischio non è sufficiente per liberarsi dal parassita poichè dalle radici corticali ben tosto si svolgeranno nuovi germogli avventizi. Bisogna quindi ricorrere al taglio dei rami colpiti oppure se il taglio di tali rami potesse portare pregiudizio alla vegetazione della pianta si cerchi

di asportare il cespuglio di vischio facendo un taglio sotto la corteccia fin dove si veggono le radici verdiccie del parassita. Le ferite così fatte sui rami debbono poi essere disinfettate con soluzione di solfato di ferro acidificato poi catramate o sigillate con qualche mastice. Il Malz (1) consiglia per non danneggiare il ramo su cui il vischio è impiantato di tagliare il tronco di questo rasente la corteccia coprendo poi il ramo in quel punto e per un certo tratto con un pezzo di cartone nero incatramato e ciò per impedire l'accesso della luce che favorirebbe la cacciata dei nuovi germogli avventizi del parassita. Sotto il cartone il ramo dev'essere spalmato di una poltiglia di argilla e carbolineum al 10 per cento per impedire che ivi vengano a fermarsi insetti dannosi. Nei luoghi esposti e favorevoli allo sviluppo del vischio con qualche cautela si può prevenire lo sviluppo del parassita sulle piante di melo, avendo cura di visitare i rami ogni primavera ed amputando colla potatura quelli (e sono solo i più giovani) su cui si veggono le giovanissime piantine di vischio in germinazione. È conveniente naturalmente per misura precauzionale di tagliare i rami dei pioppi o delle altre piante colpite dal vischio che sono prossime ai frutteti e ciò per evitarne la disseminazione assai facile a mezzo degli uccelli. I cespi di vischio possono essere utilizzati sia per la vendita essendo molto ricercati dai fioristi delle città (specialmente in Germania) nell'epoca del Natale e Capo d'anno poichè le antiche leggende teutoniche veggono in questa pianta un segno di buon augurio, oppure anche per l'alimentazione del bestiame essendo le foglie di vischio per la ricchezza notevole d'azoto un ottimo foraggio paragonabile al miglior fieno, prezioso quindi specialmente nella stagione invernale. In Inghilterra il vischio è venduto a fascine e si paga fino a L. 10 il quintale. Una volta venivano utilizzate le foglie ed i frutti per l'estrazione, previa fermentazione, di una sostanza viscosa adatta alla caccia degli uccelli.

528. LORANTHUS EUROPAEUS, Jacq.

È il *vischio-quercino*, appartiene alla stessa famiglia delle Lorantacee e si sviluppa esclusivamente sulle quercie e sui castagni. È meno comune del precedente, si ritrova nell'Europa orientale e meridionale ed è diffuso specialmente nell'Austria. Mentre il vischio comune è un arbusto sempreverde, questo à foglie decidue che cadono in autunno contemporaneamente a quelle della pianta ospite, rimettendole poi

(1) Malz, in Landw. Presse, 1910, n. 9.

pure contemporaneamente nella primavera. Il fusto legnoso è ramosissimo anche qui secondo il tipo della falsa dicotomia: i rami sono cilindrici, articolati, di color bruno scuro. I cespugli del Loranto sono anche più grossi di quelli del vischio e ben spesso il fusto principale raggiunge il diametro di 4 centimetri. Durante l'estate però à lo stesso aspetto e portamento del vischio comune. Le foglie sono brevemente picciolate, oblungo-spatolate, ottuse; i fiori dioici, piccoli, giallognoli in piccole spighe terminali. I frutti sono bacche gialle aggruppate in grappoletti distici e vengono anche qui avidamente mangiate dai tordi. I semi non digeriti espulsi cogli escrementi aderiscono ai rami e germogliano cacciando una radichetta che a contatto colla corteccia forma il solito disco di adesione fornito di cono di penetrazione che attraversa il cilindro corticale, il cambio ed arriva fino al legno giovane. Questo cono à la forma di un chiodo confitto nella corteccia e poi nel legno che lo circonda: cresce poi in grossezza e sviluppa rami decorrenti sotto la corteccia in senso longitudinale. Non si vengono qui a formare le propaggini che si incuneano nel legno come nel vischio, qui invece il sistema radicale del vischio à forma nell'insieme di un cuneo, ma diretto longitudinalmente cioè intercalantesi nel cambio: la superficie di questo cuneo che è a contatto col legno è come dentellato (come i denti di una sega); i denti vanno man mano diventando sempre più superficiali dalla parte più vecchia della radice a quella più giovane poichè ogni dente è arrestato dallo sviluppo di una cerchia legnosa di modo che per superarla la radice del Loranto ivi si arresta e forma un nuovo prolungamento nel cambio sopra tale cerchia: quel prolungamento è poi arrestato da nuovo legno di modo che la radice è obbligata ad accrescersi più in alto e così via.

Dove il ceppo del Loranto si distacca dal ramo ospite della quercia o del castagno si nota la produzione di un tumore legnoso talora tanto grosso quanto la testa di un uomo il cui accrescimento si effettuerebbe, cosa strana, non per l'attività del ramo stesso della quercia, ma per opera dei materiali che il parassita fornisce in seguito a sua assimilazione e che passano anche nel ramo dell'ospite. Questo spiega il perchè tali ipertrofie si accrescano ancora quando per effetto del parassitismo del Loranto il ramo su cui poggia à perduto tutte le sue foglie. L'escrescenza legnosa presenta poi una depressione scodelliforme più o meno profonda attorno al piede del Loranto.

G. **Cuscuta** L. Della famiglia delle Convolvulacee di cui le specie anno il portamento volubile e la struttura fiorale, differenziandosi dalle

specie di altri generi per la mancanza di foglie, per il modo di vita del tutto parassitario, per la riduzione considerevole dell'embrione con cotiledoni indistinti. Il genere *Cuscuta* è ricco di specie (circa 90) diffuse qua e là in tutte le parti del mondo e parassite di erbe, di suffruttici, di arbusti o anche di alberi. I fiori nelle specie nostrali per lo più piccoli ed addensati in glomeruli ànno calice 5-dentato, corolla urceolata a lembo diviso in 5 lobi che porta attaccati nell' interno 5 stami sotto i quali sonvi talora 5 piccole squame. L'ovario è biloculare. Il frutto una capsula per lo più deiscente a coperchio (pisside) contenente 1-2 semi per ogni loggia.

529. CUSCUTA EUROPAEA L. (*Grongo, Carpaterra, Pittima, granchierella,* ecc.).

E' una specie comunissima parassita di una grandissima quantità di piante erbacee e legnose. Tra le erbacee predilige sopratutto le *Ortiche,* attacca inoltre il *Luppolo,* la *Canapa,* talora anche le *Fave,* le *Vecce,* il *Trifoglio,* la *Bietola,* il *Tabacco,* tra le piante legnose colpisce frequentemente il *Sambuco,* la *Robinia,* talora il *Frassino,* più raramente la *Vite* (fig. 182:4).

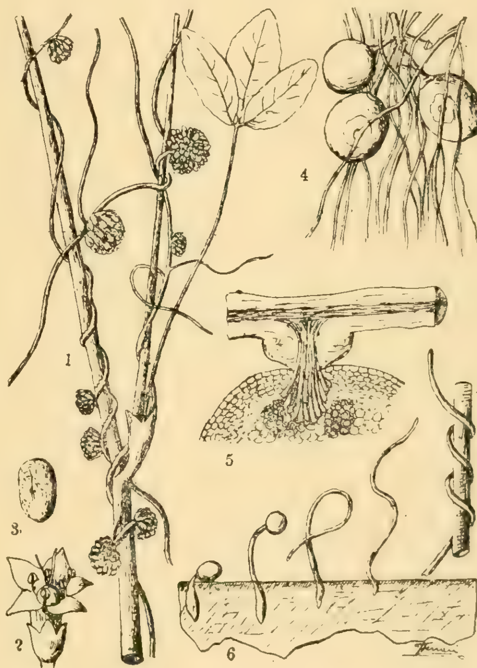


Fig. 182.
Parassitismo delle Cuscute.

1. Cuscuta del trifoglio (*Cuscuta epithymum*) su porzione di stelo di trifoglio. 2. Un fiore. 3. Un seme. 4. Cuscuta della vite (*C. europaea*) su acini d'uva. 5. Penetrazione di un austorio di *Cuscuta* nei tessuti di una pianta ospite. 6. Stadii di germinazione di una pianta di *Cuscuta* (*C. europaea*) (1, 4, 5 originali, 2-3 da FIORI, 6 da KERNER).

Caratteri botanici e biologia. Il suo fusto filiforme esile bensì, ma relativamente a quello di altre cuscute, abbastanza robusto, è di colore giallo-verdiccio e ramosissimo. I fiori sono disposti in glomeruli tondeggianti abbastanza fitti e forniti di una brattea alla base: sono di tipo pentamero: calice e corolla sono campanulati, la corolla è però più lunga del calice e di color bianco o carnicino. La cassula abba-

stanza grande, globosa, contiene semi misuranti mm. 1 ad 1,1 di diametro. La fioritura si effettua da giugno ad agosto. La biologia di questa specie press'a poco identica a quella delle altre del genere ci servirà per illustrare il ciclo evolutivo delle cuscute ed il loro parassitismo sulle piante ospiti.

I semi di questa e delle altre cuscute contengono un embrione filamentoso piegato a spirale senza cotiledoni apparenti, ma provvisto di albume di riserva: essi germinano su detriti vegetali putridi nell'anno successivo a quello della loro disseminazione per lo più a stagione avanzata, quando cioè le piante ospiti sono già sviluppate tanto da offrire un facile appiglio per le giovani piantine di cuscuta.

Per la rottura dei tegumenti del seme viene fuori la parte inferiore dell'embrione che assume una forma clavata e si affonda un po' nel terreno, mentre l'altra estremità si allunga in senso opposto presentando pieghe flessuose. Dopo circa tre giorni da questa estremità caulinare cadono i tegumenti vuoti del seme che ancora aderivano: mentre la parte opposta fa pochi progressi nel suolo da cui ben poco assorbe, nulla utilizzando poi il fusticino dall'aria per l'assenza di stomi, di modo che lo sviluppo iniziale della piantina tutto dipende dai materiali nutritivi che sono accumulati nella parte clavata della estremità radicale che funziona come un piccolo tubero. Ma esauriti questi materiali tale parte avvizzisce, mentre l'altra estremità (caulinare) diventata filamentosa continua ad allungarsi nella ricerca di una pianta ospite cui aggrapparsi: se la trova vi si avvolge ed il suo sviluppo ulteriore è in questo caso assicurato, non trovandola si piega al suolo e cessa di crescere senza però seccarsi subito, anzi se il suolo è un po' umido può durare in vita anche più di un mese durante il qual periodo può ben avvenire che una pianta ospite si sviluppi nelle vicinanze: se ciò non avviene allora muore (fig. 182: 6).

Appena il fusticino della cuscuta tocca una pianta ospite allora ne avvolge lo stelo come in un laccio e disponendosi a spirale si arrampica mentre nei punti di contatto coi tessuti dell'ospite si producono sul lato ventrale del fusticino della cuscuta da tre a cinque papille che sono dischi di adesione, muniti nel centro del rispettivo cono di penetrazione formato da gruppi di cellule disposte in file regolari e da vasi a spirale che penetrano nei tessuti dell'ospite attraversando il cilindro corticale ed arrivando al cilindro centrale ove divergono e si mettono a contatto colle cellule o cogli elementi dei fasci fibro-vascolari dell'ospite (fig. 182: 5).

Così formatisi i primi succhiatoi nel primo punto di contatto colla

pianta ospite avvizzisce e secca la parte del fusto della cuscuta che si trova al disotto del primo austorio e più nessuna relazione à il parassita col suolo. La vita è così del tutto parassitaria e dipende esclusivamente dalla pianta ospite cui si attorciglia sempre più, mentre si ramifica ed i rami invadono ed avvolgono come fili capillari altri organi della pianta e si diffondono alle piante vicine estendendosi notevolmente. Più tardi compaiono lungo il fusticino e sui rami glomeruli di fiori bianco-carnicini, si ha la formazione di capsule deiscenti, di semi che abbondantemente possono cadere al suolo o si possono mescolare coi semi delle piante ospiti. Se la pianta ospite è annuale muore con essa a fine di vegetazione ed allora lo sviluppo per un altro anno è affidato solo ai semi, se invece, come spesso avviene, l'ospite è perennante allora la cuscuta può svernare nei tessuti a mezzo dei suoi austorii che nell'anno successivo riproducono nuovi fusticini in modo avventizio.

L'adattamento della cuscuta ad una determinata pianta ospite sarebbe dovuto ad una speciale azione chemiotattica esercitata dai succhi della pianta ospite su quelli del parassita. La presenza del glucosio per esempio nei tessuti dell'ospite è una circostanza che attrae tanto più la cuscuta quanto più tal sostanza è in abbondanza. Se le piante ospiti invece hanno sostanze capaci di neutralizzare l'azione delle diastasi della cuscuta allora questa non si adatta e la pianta sfugge alla malattia.

Condizioni favorevoli di sviluppo. Questa e le altre specie di cuscute prediligono per lo più pel loro sviluppo la stagione asciutta e calda: il loro sviluppo è tanto più agevolato quanto più vengono i loro semi a trovarsi mescolati ai semi delle piante ospiti oppure se queste vengono a cadere in suolo già stato invaso dalla cuscuta od in cui i semi si trovano allo stato quiescente. L'azione degli animali ed anche dell'uomo che talora inavvertentemente coi ferri da lavoro trasporta da un punto all'altro dei frammenti di steli di cuscuta contribuisce pure moltissimo alla diffusione poichè i piccoli frammenti sono vere minuscole talee che si attaccano e prosperano magnificamente sulle piante ospiti su cui vengono a cadere. Anche gli animali che nel pascolo mangiano erbe invase da cuscuta con semi già maturi contribuiscono alla loro diffusione poichè i piccoli semi non vengono attaccati dai succhi gastrici, ma espulsi cogli escrementi si possono trovare in buone condizioni di germinazione. Anche lo spargimento di concimi così infetti o che sono stati infettati per aver frammischiato alle erbe cuscutate, come di leggeri si può comprendere, favorisce moltissimo la diffusione di questi parassiti.

Danni. La *Cuscuta europaea* può riuscire dannosa quando colpisce, come avviene spesso in Germania, il luppolo coltivato per l'industria della birra, da noi può riuscire dannosa quando colpisce le giovani piante di canapa, di bietola, di tabacco od anco della fava, della veccia o del trifoglio perchè allora esse rimangono molto indebolite, ingialliscono precocemente ed avvizziscono senza avere completato il loro sviluppo. L'aspetto delle piante colpite dalla cuscuta è sempre caratteristico oltre che per lo stato sofferente per la presenza di questi fili giallo-verdognoli, ramoso-intricati, avvolgenti in ogni parte che serpeggiano ovunque e formano talora dei grovigli o dei cespi assai vasti ed appariscenti.

530. CUSCUTA EPITHYMUM (L.) MURR. (*Pittima, fiamma, piccola Cuscuta;* la forma che vive sul trifoglio è nota col nome di *Cuscuta del Trifoglio*, *Kleeseide* (ted.) ecc.) (fig. 182:1-3).

È una specie, come la precedente polifaga, però attacca quasi esclusivamente piante erbacee, in particolar modo Labiate (*Thymus Serpyllum*, ecc. onde il nome specifico), Leguminose (*Trifolium*, *Medicago*, ecc.) si ritrova però anche su Composite, Ombrellifere (*Daucus*, *Foeniculum*), Solanacee (*Solanum tuberosum*), su Chenopodiacee (*Beta*) e non disdegna le graminacee come il granoturco (*Zea Mays*) le *Poa*, i *Phleum*, ecc. I maggiori danni li produce nei trifogliai e medicai che sono talora interamente distrutti dallo sviluppo del parassita. Le zone del prato colpito si riconoscono facilmente anche a distanza per il colore giallognolo dovuto alle piante alterate nonchè ai grovigli della cuscuta che le avvolge: tali zone da prima isolate ed a forma di macchie circolari vanno man mano estendendosi come una macchia d'olio su un foglio di carta, confluiscono assieme e se l'invasione non è arrestata a tempo l'intero trifogliaio o medicaio ne viene colpito e ne rimane distrutto.

Caratteri botanici. Si differisce dalla specie precedente pel fusto meno ramoso, per gli stili più lunghi dell'ovario, per le squame sotto gli stami chiudenti il tubo corollino. Del resto anche qui i fiori sono piccoli, bianchicci o rosei, riuniti in capolini accompagnati da bratteole. I semi sono anche più piccoli misurando da 0,60 a 0,80 mm. di diametro. Secondo recenti ricerche lo svernamento potrebbe anche avvenire a mezzo degli austori sviluppati nella regione del colletto dell'erba medica e del trifoglio e che vegetano poi nell'anno successivo. Il ciclo biologico è simile a quello della precedente specie.

531. CUSCUTA RACEMOSA MART. (= *C. corymbosa* CHOISY) (volg. *Cuscuta d'America*).

E' specie oriunda americana: attacca diverse piante erbacee (*Galium, Sonchus*), ma è stata riscontrata particolarmente dannosa da oltre 50 anni sulle leguminose particolarmente sull'*Erba Medica* nel Piemonte. Il fusto ramoso, filiforme è di color giallo ranciato, i fiori disposti in racemo o corimbo di 4-8 o più, accompagnati da brattee, sono pedicellati ed odorosi. La corolla è campanulata a cinque lobi di color bianco.

532. CUSCUTA ARVENSIS BEYR (*Grande Cuscuta americana*).

Attacca grande quantità di piante di famiglie diverse (*Bietola, Tabacco, Patata, Cicoria*, ecc.), ma riesce speciamente dannosa alla *Medica*, al *Trifoglio* e ad altre leguminose. È diffusa specialmente in Francia ove è stata introdotta dall'America con semi infetti di erba medica. Recentemente venne anche osservata in Italia (1). È più difficile a combattersi della stessa *Cuscuta epithymum* perchè i suoi semi grossi come quelli della medica non possono essere facilmente separati cogli ordinari apparecchi decuscutatori e germinano assai facilmente.

533. CUSCUTA EPILINUM WEIHE (Volg. *Strozzalino*).

E la *Cuscuta del Lino* diffusa e dannosa in varie regioni d'Italia, attacca però anche piante come *Patata*, ecc. À un fusto quasi semplice, filiforme, giallo verdastro. I fiori bianchi o bianco-verdastri sono disposti a glomeruli, ma senza brattee alla base ed ànno corolla a tubo piuttosto rigonfiato e lungo più del lembo. La fioritura avviene da aprile all'agosto. I semi maturanti dall'estate all'autunno misurano da 2 a 2,10 millimetri di diametro.

534. CUSCUTA MONOGYNA VAHL.

Non è frequente in Italia: diffusa invece in varie regioni dell'Europa meridionale e dell'Asia occidentale su diversi arbusti, specialmente *Salici, Tamarici, Pistacchi, Euforbie*, ecc. Nel 1853 veniva notata anche sulla vite da CH. DES MOULINS sui peduncoli degli acini e su tutti gli organi del sistema vegetativo di questa pianta su cui però si manifesta in via eccezionale nelle vigne trasandate o lungo i filari prossimi a margini delle strade. Attaccando i grappoli può invadere anche gli acini verdi o durante la maturazione ed allora essi

(1) Cfr. D'IPPOLITO G., in Staz. Sperim. Agr. Ital., XLI (1908), p. 757.

prendono un aspetto curioso che i francesi chiamano *Raisins barbus,* perchè dai grappoli pendono i filamenti della cuscuta coll'aspetto di una barba gialliccia. Gli austori sono impiantati nella buccia ed attorno al disco d'adesione la buccia appare per buon tratto decolorata. Notiamo qui però che quest'alterazione dei grappoli non è sempre dovuta a questa speciale Cuscuta, ma anche alla comune *Cuscuta europea* che, come abbiamo accennato, può anche attaccare la vite (figura 182:4).

Mezzi di lotta contro le Cuscute. Li divideremo in preventivi e curativi. I *mezzi preventivi* tendono ad impedire lo sviluppo di questi parassiti nelle coltivazioni e si possono effettuare con diversi mezzi e prima di tutto coll'accurata selezione dei semi che si adoperano nelle seminagioni. Nell'acquisto di semi di medica, di trifoglio, di canapa, ecc., bisogna ben accertarsi che essi abbiano una purezza assoluta, quindi bisogna farsi garantire dal venditore l'assenza di cuscuta, la provenienza, la purezza, la facoltà germinativa. In ogni caso è conveniente sottoporre un campione della semente acquistata all'esame di specialisti presso Laboratori di controllo delle sementi agrarie. Volendo adoperare la semente che si è raccolta nella stessa proprietà, nel dubbio che possa essere inquinata da semi di cuscuta converrà ricorrere a speciali apparecchi detti *vagli decuscutatori* di cui il miglior tipo è il *Marot.* Con essi si separano bene i semi della medica e del trifoglio perchè più grossi dai piccoli semi delle cuscute ordinarie, solo non danno buoni risultati quando si tratti di Cuscuta d'America i cui semi sono grossi quasi quanto quelle delle suddette foraggiere: in questo caso converrà adoperare crivelli con fori di mm. 1,50 coi quali si perderà, è vero, un pò di buona semente, ma si avrà il vantaggio che si elimina anche questa cuscuta e che quindi la semente rimanente è sana.

Nelle piccole proprietà non potendosi acquistare uno speciale decuscutatore, quando non sia possibile prenderlo in affitto — il che generalmente si fa nelle campagne — si potrà far uso con egual risultato di crivelli a tela metallica del n. 9 che ritiene i semi delle leguminose e lascia passare quelli di cuscuta. HEUZÉ e NOFFRAY ànno proposto un nuovo metodo basato sulla diversa densità dei semi per liberare le sementi impure dalla cuscuta. Essi consigliano di gettare la semente in un grande recipiente con acqua: quelli delle leguminose più densi del liquido vanno a fondo, quelli di cuscuta più leggeri rimangono a galla e si possono eliminare schiumandoli. Rimovendo i semi del fondo altri semi di cuscuta possono venir a galla

e così si tolgono. Subito dopo bisogna però procedere alla seminagione. È un buon metodo, ma non offre però sicurezza assoluta poichè qualche seme di cuscuta può anche affondare (1).

Tra le misure di indole colturale si consiglia poi di non riseminare le stesse qualità di piante in terreni ov'esse ànno già subito l'attacco della cuscuta: di concimare il terreno con concimi sani, avvertendo di non adoperare il letame per la concimazione dei prati artificiali in copertura perchè in esso trovansi frequentemente semi di cuscuta stati ingeriti dal bestiame nel pascolo. Anche durante il pascolo avere la precauzione che il bestiame non si cibi di erbe cuscutate, tanto più se le cuscute sono in fruttificazione. Nel raccolto dei fieni badare di non rastrellare le erbe cuscutate sulle parti sane dell'erbaio perchè allora i filamenti ancor vivi della cuscuta od i semi maturi potrebbero propagare il parassita e diffondere l'infezione.

I *metodi curativi* consistono nella distruzione della cuscuta o dei centri cuscutati con mezzi meccanici, fisici o chimici. Qualunque metodo si adotti è utile ricordare che questo darà solo risultati completi quando sia applicato prima della formazione dei semi di cuscuta. Il trattamento più semplice consisterebbe nel falciare le erbe della zona cuscutata, tagliando attorno anche quelle sane per raggio di 1-2 metri: si lascia seccare l'erba e quindi si brucia sul posto con paglia secca. Si procede quindi alla vangatura del terreno nel punto ov'è stata fatta questa operazione e si semina avena od altra foraggera, ma per un pò di tempo non più la pianta che è stata colpita dalla cuscuta.

Il metodo classico di lotta contro la cuscuta del trifoglio e dell'erba medica è sempre quello al *solfato di ferro* che si eseguisce nel seguente modo: prima di tutto si tagliano le piante attaccate più al basso che è possibile ed anche quelle sane per una zona di sicurezza di 1-2 metri attorno, quindi si raccoglie la falciatura al centro della tacca cuscutata; si mette dentro sacchi e si porta fuori in sito appartato e soleggiato ove si distende, si fa seccare e si brucia, di poi a mezzo di un inaffiatoio si irrora copiosamente e ripetutamente la radura ove sono ancora naturalmente filamenti di cuscuta che non si son potuti asportare mediante una soluzione di solfato di ferro all'8-10 per cento. La cuscuta così bagnata dopo non molto tempo annerisce e dissecca. Nei tessuti del parassita si formerebbe, a quanto pare, del tannato di ferro che non agisce come tossico, ma otturerebbe i vasi.

(1) MARRE E., *La lutte contre la cuscute*. Progr. Agricole, 1905, num. 23, pag. 684-694.

L'erba medica ed il trifoglio non verrebbero invece danneggiati da queste irrorazioni. Questo trattamento è ottimo però à azione lenta: bisognerebbe per ottenere effetti completi ripetere più volte tali irrorazioni per mantenere bagnati i fusticini di cuscuta fino al loro avvizzimento. Riesce però alquanto costoso in pratica. Il BAILLE (1) consiglia di adoperare per economia il solfato di ferro proveniente dalle camere di depurazione del gas illuminante e che costa circa L. 1,20 al quintale (mentre il solfato di ferro del commercio costa fino a L. 15) spargendolo sulle tacche cuscutate, dopo naturalmente il taglio delle erbe colpite. Tale solfato di ferro che è mescolato a segatura di legno assorbe facilmente l'umidità atmosferica ed impregna meglio i fusticini di cuscuta. Prima di spargere tale sostanza conviene però lasciarla 4-5 giorni all'aperto perchè perda ogni odore di gas che potrebbe danneggiare le altre piante su cui viene sparsa. In tal modo il trifoglio e la medica vengono salvati e la cuscuta muore.

Invece delle soluzioni di solfato di ferro altri propongono l'uso del solfato di rame al 3-5 per cento, ma non è conveniente oltre che per il prezzo per la sua veneficità anche sulle altre piante, così meno usate sono le irrorazioni con soluzioni di acido solforico all'1 per cento, le polverizzazioni di solfato potassico nelle proporzioni di 300 grammi per mq., le coperture per uno spessore di 4-5 centimetri di calce viva e caustica sulle tacche cuscutate dopo falciatura. Secondo GARRIGOU (2) il solfuro di calcio in polvere sparso sulle zone cuscutate avrebbe una superiorità sul solfato di ferro facendo sparire in due giorni la cuscuta che avvizzisce ed annerisce potendosi poi togliere facilmente con un rastrello. Perchè abbia azione però occorre che il tempo sia un pò umido oppure conviene umettare la polvere prima di spargerla.

Secondo il BAR. DI CHEFDEBIEN anche il nitrato di soda sparso nella proporzione di 250-380 chilogrammi per ettaro nei punti ove si scopre la cuscuta subito dopo il primo taglio avrebbe per effetto di distruggere la cuscuta e di favorire invece notevolmente lo sviluppo delle altre piante. Prima di spargere il nitrato di soda l'autore consiglia però di irrorare un pò il terreno con una soluzione molto diluita dello stesso nitrato.

G. **Orobanche** L. Della famiglia delle *Orobancacee:* piante erbacee, parassite su moltissime fanerogame appartenenti a famiglie diverse,

(1) BAILLE, in Rév. de Viticult., XV, n. 372 (1901), p. 130.

(2) GARRIGOU, in Compt. rend. de l'Acad. de Sc., Paris, 13 juin 1904, pag. 1549.

quasi mancanti o del tutto prive di clorofilla epperciò mai di color verde, con foglie squamiformi. Nel genere *Orobanche* i fiori sono disposti in spiga semplice su un asse annuale, per lo più sessili ed all'ascella di una brattea. Il calice è formato da due pezzi, la corolla di colore vario (giallo, rossastro, violaceo, ecc.), talora anche profumata è tubolosa, a tubo spesso un po' incurvato, bilabiata, con labbro superiore bilobo, inferiore trilobo. Stami quattro didinami, inseriti nel tubo corollino. Ovario supero con stimma bilobo: frutto cassula 1-loculare bivalve, contenente numerosissimi semi minutissimi. Questo genere è ricco di circa 90 specie di cui una trentina sono rappresentate nella nostra flora con numerose varietà. La biologia per tutte pressochè eguale si può brevemente riassumere in questi particolari che ne svelano l'attitudine alla vita parassitaria.



Fig. 183.
Parassitismo delle Orobanche.

1. Primi stadii di sviluppo di una *Orobanche* dal seme. 2-3 Giovani piante di *Kopsia ramosa* poggianti su una radice di pianta ospite. 4. Giovane pianta di *Orobanche minor*. 5. Pianta di *Kopsia ramosa*, in 6 fiore isolato, in 7 seme (1 da KERNER, 2-4 secondo KOCH, 5-7 da FIORI e PAOLETTI).

L'evoluzione del parassitismo è già marcata nel seme che presenta un embrione senza cotiledoni e senza differenziazione di radichetta e di fusticino, ma costituito solamente da un gruppo di cellule contornate da altre ricche di materiali di riserva. L'embrione nascente à forma di un filo elicoide che ad una estremità presenta i residui del tegumento del seme (estremità caulinare), mentre all'altra è nudo (estremità radicale). Per questa estremità il filamento si insinua nel terreno con pieghe più o meno sinuose in cerca di una radice d'una pianta ospite cui possa adattarsi. Se la radice ospite non vien trovata, allora esauriti i pochi materiali nutritivi contenuti nel filamento la pianticina muore, se la radice viene incontrata allora l'estremità ra-

dicale dell'Orobanca vi si adatta tosto e si ingrossa a forma di fiasco, mentre l'estremità superiore (caulinare), sempre coperta dai tegumenti seminali e che non ha subito notevoli modificazioni avvizzisce e scompare. La parte ingrossata dell'Orobanche che à aderito alla radice ospite quindi si ingrossa a forma di un tubercolo irto di nodosità o di prominenze coniche che ne rendono molto irregolare la sua superficie (fig. 183 : 1). Nel punto di contatto colla radice ospite una di queste prominenze (cono di penetrazione) si insinua nella zona corticale, approfondandosi fino a raggiungere il corpo legnoso. Dalla parte superiore del tubero all'Orobanca si sviluppa quindi una gemma contornata da squame che si allunga ed esce fuor di terra formando il fusto fiorifero aereo, rigido, eretto, grosso, carnoso-succoso, coperto di diverse squame aride, bruniccie che alla sua sommità produce una spica di fiori abbastanza grandi e vistosi. Questo fusto fiorifero dopo la fruttificazione muore, ma rimane sotterra permanente (se la radice ospite è perenne) il tubercolo ai lati del quale svolgonsi grosse fibre carnose simili a radici alcune delle quali ripiegandosi verso la radice dell'ospite la compenetrano colla punta, mentre altre sono libere nel terreno da cui però non è certo possano trarre qualche sostanza nutritiva. Questi organi hanno struttura diversa dalle radici normali: mancano di pileoriza e di peli radicali e sono poco ramificati: attaccandosi ad altre radici producono succhiatoi secondarii, quindi vengono considerati come porta-succhiatoi. Mentre sono bene sviluppati durante l'emissione del germoglio fiorifero, muoiono poi dopo la fioritura.

Le Orobanche sono per lo più parassiti specializzati.

Condizioni favorevoli allo sviluppo delle Orobanche. Le Orobanche si sviluppano con maggiore intensità nelle annate in cui la primavera decorre asciutta: nei terreni secchi, leggeri, poveri, poco profondi si diffonde in grande quantità. L'umidità e le pioggie rappresentano invece condizioni sfavorevoli. Se il terreno è profondo e ricco le Orobanche possono pure svilupparsi, ma in tal caso le piante ospiti ne soffrono meno dell'attacco perchè riescono più vigorose. Il vento, gli uccelli, gli insetti, i concimi contribuiscono notevolmente alla diffusione dei semi delle Orobanche la cui facoltà germinativa può conservarsi nel suolo per anni ed anni: secondo il DELACROIX fino a 10 anni. La vicinanza di una radice nutritrice ne stimolerebbe lo sviluppo. Alcuni concimi eserciterebbero un'azione nefasta sullo sviluppo di certe Orobanche: gli studi del prof. SAMOGGIA avrebbero dimostrato che il cloruro potassico rende notevolmente resistenti le piante di canapa alla sua Orobanca (*Kopsia ramosa* DUM.) agevolando

la formazione di tessuti meccanici sulle radici dell'ospite che offrono valida resistenza alla penetrazione degli austorii del parassita.

Specie parassite più importanti del g. Orobanche. Tra di esse ricordiamo:

535. OROBANCHE CRENATA Forsk. (*O. speciosa* DC.).

N. volg. Orobanca, succiamele, fiamma, sporchia, ecc.

Frequentissima e dannosissima specialmente alle leguminose ed in particolar modo alla *Fava*, al *Pisello,* alla *Lenticchia*, al *Lupino* colpisce talora anche i *Pelargonii.* À un fusto fiorifero alto fino a 7 decim., robusto, giallastro, glanduloso, con squame brune, terminante in una spiga di fiori a corolla lunga 2-3 cm. biancastra o con nervature violacee. Nei campi di fava è disastrosa poichè indebolisce siffattamente le piante da annientare talora il raccolto.

536. OROBANCHE MINOR Sutt. [*Orobanca del trifoglio; Kleeteufel* (ted.)] (fig. 183:4).

Comunissima sul trifoglio e su altre leguminose. Distinta dalla precedente per la sua minor statura che varia tra 1 a 5 decim.: i fusti fioriferi sono però cespugliosi alla base, cioè anche riuniti a 7-8, ma non saldati insieme bensì nascenti ciascuno da un distinto tubercolo: per la grande vicinanza questi tubercoli si saldano poi insieme. I fiori hanno corolla più piccola di color bianco giallastro, un po' violacea verso il lembo. Questa specie danneggia il trifoglio specialmente al secondo anno dalla semina, dopo il primo taglio: le piante colpite ingialliscono. E' stato osservato che il bestiame alimentato con foraggio verde misto a questa Orobanca va soggetto a forti coliche: però se l'Orobanca viene raccolta e fatta cuocere perderebbe le sue proprietà nocive e si potrebbe dare in pasto al bestiame, contenendo principii nutritivi.

537. OROBANCHE LUTEA Baum.

Parassita dell'erba medica e del trifoglio. Fiori a corolla rossastra o in parte giallastra, gradevolmente profumata.

G. **Kopsia** Dum. Affinissimo al precedente da cui si differenzierebbe essenzialmente pei fiori forniti di due bratteole laterali e provvisti di calice per lo più quadridentato. La specie più comune e dannosa è la:

538. KOPSIA RAMOSA Dum. [*Orobanche della Canapa, del Tabacco, del Pomidoro, fiamma, scalogna, Hanftod* (*ted.*)]. (fig. 183:2-3,5-7).

È certo la più dannosa tra le orobancacee e colpisce specialmente la *Canapa*, il *Tabacco* ed il *Pomidoro*. È per lo più di bassa statura non superando i fusti fioriferi i 3-4 decim. essi sono però ramosi, di color giallo pallido, al solito carnoso-succosi e portano all'estremità fiori in spiga rada di color azzurrognolo, piccoli, ma appariscenti. I cespuglietti fioriferi erompono talora in numero grandissimo (10-15 o più) attorno al piede delle piante colpite sì da sollevare delle zolle di terra ed il colore gialliccio degli steli poi l'azzurrognolo delle corolle li rendono molto evidenti sul fondo più o meno scuro del terreno.

Se le piante ospiti quando vengono attaccate sono già adulte soffrono poco relativamente dell'attacco, ma se sono giovani cominciano ad ingiallire e possono anche disseccare. Ciò avviene specialmente pel tabacco, per la canapa, e talora anche pel pomodoro. Per la canapa costituiva un vero flagello finchè non si trovarono varietà resistenti e si escogitarono speciali mezzi di lotta poichè in certi casi annientava quasi il raccolto non lasciando pianta immune.

I piccoli semi di questa orobancacea germinano solo quando si trovano a contatto colle radici delle piante ospiti, diversamente possono rimanere anche diversi anni nel terreno inattivi. Lo sviluppo si effettua abbastanza rapidamente: dal momento in cui le radici vengono colpite al momento in cui la *Kopsia* fiorisce decorrono da due a due mesi e mezzo.

Mezzi di lotta contro le Orobanche. I mezzi preventivi consistono anche quì sopratutto nell'adoperare sementi sane, non inquinate dai minutissimi e quasi impercettibili semi delle orobancacee che si possono del resto abbastanza facilmente separare tuffando la semente nell'acqua e schiumando i semi leggeri e galleggianti delle Orobanche. Riesce però un po' difficile con questo metodo invece la selezione della semente di tabacco essendo qui i semi pure piccolissimi. Bisogna evitare sempre di coltivare le stesse piante nelle località ove di solito si sviluppano le loro Orobanche quindi la sostituzione di coltura per diversi anni può alla fine eliminare il parassita. Si terrà conto poi della resistenza che offrono alcune varietà di piante alle Orobanche per esempio per diminuire i danni prodotti dall'Orobanche della canapa sulle varietà comuni si può coltivare la canapa di Carmagnola ben nota per la sua resistenza, forse dovuta alla precocità e rapidità di sviluppo ed alla presenza di abbondanti tessuti meccanici nel suo sistema radicale.

Contro detta Orobanche si può pure lottare efficacemente concimando il campo con cloruro potassico che secondo gli accurati studi

del prof. SAMOGGIA renderebbe le piante specialmente resistenti al parassita.

Tra i mezzi curativi si consiglia: di estirpare accuratamente gli steli fioriferi delle orobanche man mano vengono fuori dal terreno e sempre prima della fioritura: il KOCK consiglia di fare lo sradicamento in tempo umido perchè così più facilmente si effettua l'estirpazione dei fusti del parassita. Bisogna badare però di non buttare nella concimaia tali steli specialmente se la fioritura è già avanzata poichè i semi potrebbero inquinare il concime. Per meglio effettuare l'estirpamento delle orobanche è conveniente, specie per le leguminose (fave, ecc.), la semina in solchi, a righe. Contro l'orobanche del tabacco sono state consigliate aspersioni di calce viva, di calce proveniente dalle usine del gas, di lisciva di cenere, di solfato di ferro, ma con risultati non soddisfacenti.

G. **Lathraea** L. Parimenti della famiglia delle orobancacee. Comprende pochissime specie di piante parassite erbacee perennanti, di cui due sole rappresentate nella flora italiana ed europea. Il fusto sotterraneo è rizomatoso coperto di molti catafilli biancastri ed embriciati e di consistenza carnosa. La parte aerea del fusto è per lo più breve e porta fiori disposti in spiga a calice 4-dentato, corolla bilabiata più o meno grande e colorata.

539. LATHRAEA SQUAMARIA L. (*Latrea*; *Schuppenwurz* [ted.]).

È la specie più comune del genere che vive parassiticamente sulle radici di un gran numero di piante legnose appartenenti a famiglie diverse: specialmente *Ontano, Carpino, Nocciolo, Frassino, Noce, Pero, Quercia, Rose, Olmo, Vite,* ecc. È una pianta curiosa pel suo portamento ed il suo modo di vita.

Caratteri botanici e biologia. Il suo rizoma che scorre sotterra tra le radici meno profonde dell'ospite è molto ramificato e caratteristico per la presenza di numerosissimi e grossi catafilli a forma di squame embriciate, biancastre e carnose. L'estremità di alcuni rami di questo rizoma sotterraneo in primavera si voltano in alto, escono fuor di terra e formano un fusto fiorifero eretto, semplice, bianco o roseo, provvisto di poche squame. Superiormente, all'ascella di brattee piuttosto grandi, embriciati in due serie porta fiori in fitta spiga pendente prima della fioritura poi eretta. La corolla è tubolosa, bilabiata, a labbro superiore porporino ed inferiore bianchiccio. Il frutto è una capsula contenente molti semi globosi (fig. 184: 1-3).

Questa pianta oltre che essere parassita delle radici è anche car-

nivora perchè cattura piccoli infusori di cui poi si nutre in appositi serbatoi o lacune delle sue squame spesse e carnose. À quindi una doppia nutrizione organica. L'embrione qui è più differenziato che nelle orobanche cioè fornito di radichetta, di un rudimento di fusto e di cotiledoni. La germinazione dei semi si effettua su terreno umido e allora si sviluppa la radichetta nel terreno che presenta lateralmente ramificazioni tortuose ed irregolari. Se tali radici arrivano a contatto colla radice di una pianta ospite vi si applicano rapidamente e nei punti di contatto si formano succhiatoi coll'aspetto di bottoncini prima globosi poi a disco, colla parte appiattita applicata sulla radice dell' ospite. L'adesione si effettuerebbe a mezzo di una sostanza vischiosa sullo strato più superficiale delle radici attaccate (fig. 184:4-6).



Fig. 184.
Parassitismo della Latrea.

1. Pianta di *Lathraea squamaria* con asse fiorifero. 2. Fiore in sezione longitudinale. 3. Seme germinante. 4. Sistema radicale di *Lathraea* aderente a radice di pianta ospite. 5. Porzione di caule sotterraneo di *Lathraea* con radice aderente su radice di pianta ospite. 6. Sezione attraverso un austorio del parassita mostrante l'adesione e la penetrazione nei tessuti della radice ospite (secondo HEINRICHER eccetto 5, originale).

Dal centro del disco di adesione parte anche qui il solito cono di penetrazione formato da un fascio di cellule succhianti che penetrano fino al corpo legnoso della radice dell'ospite. La giovine piantina così si allunga sottoterra, si producono sul fusto sotterraneo delle foglie squamose, carnose, bianchiccie disposte ad embrice. Tale fusto da prima semplice quindi si ramifica abbondantemente tra le radici della pianta ospite formando dei rizomi di notevole grossezza e peso: come riferisce il KERNER talora un cespuglio di rizomi può anche raggiungere il peso di 5 chilogrammi! Dall'estremità

di alcuni rami di questi rizomi si svolgono poi i cauli aerei fioriferi, mentre nuove radici partono dal rizoma e si intrecciano a rete alla superficie delle radici dell'ospite producendo all'estremità i loro austorii.

Danni e lotta. Nonostante la sua frequenza nei boschi ed il suo rapido sviluppo non produce mai sulle piante legnose conseguenze apprezzabili. Il parassita già segnalato dal VIALA anche sulla vite a quanto riferiscono FAES (1), MARSAIS (2) ed altri autori sarebbe su tal matrice abbastanza diffuso ed anche dannoso in alcune località della Francia. Le viti attaccate soffrirebbero notevolmente e darebbero germogli molto deboli in primavera: esse presenterebbero talora l'aspetto di viti fillosserate anche perchè la malattia si diffonderebbe a zone circolari.

Su piante così sofferenti si riscontrerebbe nel sistema radicale grande abbondanza del caratteristico sistema vegetativo di questa *Lathraea*. È probabile che lo sviluppo della *Lathraea* sulla vite dipenda dalla presenza di germi del parassita già esistenti nel suolo in seguito a precedente coltura arborea: ove si impiantino vigneti in terreni di recente disboscati in cui abbiano vegetato alberi già infetti dall'orobancacea non è difficile che qualche frammento di questa rimasto nel suolo possa infettare le viti.

Il FAES consiglia come mezzo di lotta iniezioni nel suolo di solfuro di carbonio: questa sostanza dev'essere però usata colle dovute precauzioni ed in dosi limitate per non danneggiare soverchiamente il sistema radicale della vite colpita e delle vicine. Con una buona zappatura attorno ai ceppi danneggiati si può facilmente staccare il rizoma della *Lathraea,* ripetendo l'operazione una o due volte l'anno si finisce per distruggerla completamente.

540. LATHRAEA CLANDESTINA L.

Meno comune della precedente: diffusa qua e là pei boschi nell'Europa occidentale e meridionale. Vive parassiticamente sulle radici dei salici, dei pioppi e nelle faggete dell'Appennino meridionale. Quivi venne da me pure frequentemente osservata specialmente nell'Avellinese. La parte sotterranea à l'aspetto di quella della precedente specie: quivi però le radici sono abbastanza grosse e di color giallo: i succhiatoi discoidali sono grandi come una lenticchia e sarebbero i più grandi succhiatoi finora osservati sulle piante parassite. Il fusto fio-

(1) FAES H., in Progr. Agr., 1909, n. 4, p. 119.
(2) MARSAIS P., in Rev. de Vit., XXXI, 1909, p. 619.

rifero è breve, assai ramoso e coperto di squame orbicolari biancastre, concave: i fiori sono in spiga ramosa assai grandi di colore rosso violaceo e le infiorescenze viste nella penombra del bosco danno l'idea di piccole fiamme che erompano fuori dal terreno al piede degli alberi.

Non consta che produca danni di qualche importanza.

AGGIUNTE E CORREZIONI.

A pag. 6 (**linea 17**). Di G. TARGIONI TOZZETTI è notevole il trattato *Alimurgia*, pubblicato a Firenze nel 1767 in cui tratta delle malattie delle piante, dei funghi parassiti che le producono e dei modi di combatterle.

A pag. 6 (**linea 21**). A proposito del FONTANA è importante ricordare come nel suo interessantissimo lavoro *Osservazioni sopra la ruggine del grano* (Lucca 1767) abbia rappresentato in una tavola a colori annessa le uredo e teleutospore della *Puccinia graminis* con una esattezza veramente meravigliosa, precorritrice del tempo e ciò 145 anni fa!

A pag. 12 (**linea 32**). È stato dimenticato dopo: *e per la prima volta in Europa* l'aggiunta: *sulle radici*, necessaria poichè, come è noto, prima del PLANCHON la fillossera era stata osservata in Europa verso il 1863 dal WESTWOOD su foglie di vite coltivate nelle serre di Hammersmith presso Londra.

A pag. 12 (**linea 33**). Per svista è segnata la data della scoperta della fillossera in Francia fatta dal PLANCHON nel 1865, mentre realmente è nel 1868.

A pag. 53-54. Sono a comprendersi nell'elenco delle principali opere di Fitopatologia (Parassiti vegetali) comparse nel secolo XIX le seguenti Italiane:

1839. MORETTI G., *Compendio di Nosologia vegetale*, ecc. Milano 1839 (di pagg. 281 in 8.°).

1873. RIVOLTA S., *Dei parassiti vegetali, come introduzione delle malattie parassitarie* (un volume di 592 pagg. in 8.°, Torino 1873).

1876. CUGINI G., *Sulla vegetazione delle Crittogame parassite delle coltivazioni* (Bologna 1876, 53 pagg. in 8.°).

1879. PIROTTA R., *I funghi parassiti dei vitigni* (Arch. Labor. Crittog. di Pavia, II-III, pag. 129-224, Milano 1879).

1883. CRESPI M. *Trattato dei Crittogami e dei microzoi che infestano gli animali ed i vegetali* (Milano 1883, un volume in 8.° di pag. 160).

1888. SOLLA R. F., *Note di Fitopatologia*, Firenze, 1888 (un volume in 8.° di pagg. 552 con 11 tavole).

A pag. 85. A proposito della *Tubercolosi del Pesco* debbo ricordare che parecchie volte mi venne fatto di incontrare sulla radice principale o sulla porzione del fusto infossata a terra in giovani piante di 2-3 anni di innesto piantate in terreni argilloso-calcarei, compatti ed umidi delle singolari

ipertrofie ora piccole, ora grosse quanto il pugno, dure, legnose, la cui presenza determinava la morte delle piantine. Non feci finora ricerche in proposito, ma non è fuor di caso che la causa di questa alterazione sia dovuta ad un batterio benchè forse non identico al *Clostridium Persicae-tuberculosis* del CAVARA. La malattia è diffusa in Piemonte ed altrove ed è causa talora del mancato attecchimento delle piante di pesco trasportate in posto dai vivai.

A pag. 86. A proposito della *Rogna dei tuberi di Patata*: THAXTER (in XIV Ann. Rep. Comm. Agric. Exp. Stat. for 1890-1891) studiando in America questa malattia avrebbe osservato alla superficie delle tacche delle patate infette una sostanza grigiastra formata dall'insieme di corpi bacillari di varia grandezza che si dividono facilmente in corpiccioli bastonciniformi. Questi, in coltura darebbero finissimi filamenti di 0,8-0,9 μ. di diam. che alla luce si piegherebbero a spirale all'apice dividendosi poi per molti setti trasversali in bastoncelli. In condizioni sfavorevoli di nutrizione si formerebbero invece delle spore durature rotonde od ovali. THAXTER designa questo microorganismo col nome di *Oospora Scabies*, però non si tratta qui di un fungo come il nome del genere farebbe supporre, ma bensì di una batteriacea.

Lo sviluppo della Scabbia delle Patate è favorito dall'impianto di tuberi infetti, dalla coltivazione di patate in terreno già infetto. In terreni alcalini ed umidi la malattia si svilupperebbe più frequentemente: così è provato che l'aggiunta di calce o di cenere nel terreno ne facilita la diffusione.

Secondo MORSE (1) nei terreni infetti è indispensabile il cambio di coltura per 3-4 anni, sostituendovi graminacee o leguminose, si può poi migliorare il suolo con adatte concimazioni in modo da elevarne l'acidità (aggiunta di cloruro potassico, di solfato potassico, di nitrato sodico, di gesso ecc.): torna poi conveniente la sterilizzazione dei tuberi immergendoli per un paio d'ore in una soluzione formata da una parte di formalina del commercio (al 40 %) in 240 parti di acqua, oppure lavandoli in una soluzione di sublimato corrosivo all'1 ‰, oppure lasciandoli esposti per un giorno o due ai vapori di formaldeide che si possono far svolgere rapidamente mettendo in un recipiente poco profondo grammi 9,375 di permanganato potassico ed aggiungendovi poi 25 centim. cubici di formalina al 40 %.

A pag. 103. A proposito della *Batteriosi del pomidoro* alcuni autori esprimono l'opinione che la malattia dei frutti del pomidoro sia dovuta anche al parassitismo di speciali funghi. Confrontare quindi anche quanto è detto a pag. 903 a proposito di *Fusarium erubescens* APPEL ed OVEN che secondo questo autore sarebbe la causa del marciume apicale.

A pag. 145 (linea 33). Filamenti *conidiali*: leggi: *miceliali*.

---

(1) MORSE I. W. *The Prevention of Potato Scab* in Maine Agric. Exp. Stat. Bull. n. 141 (1907).

A **pag. 173.** (*Sclerospora macrospora*). Veramente prima ancora del PEGLION questa malattia del frumento era già stata osservata dal GAROVAGLIO fin dal 1874 (1), ma da lui erroneamente riferita al parassitismo del *Protomyces macrosporus* UNG.

A **pag. 176** (**linea 31**). Pochi mesi dopo questa scoperta il prof. SACCARDO ne annunciava la presenza nel Veneto e dava anche un buon disegno del parassita nel giornale *Il Contadino* di Treviso del 31 agosto 1880.

A **pag. 215.** A proposito della scoperta della *Pseudoperonospora cubensis* in Italia va ricordato che prima del CAZZANI (che la osservò nel 1903 e non nel 1902) venne segnalata dal prof. P. A. SACCARDO e figlio dott. DOMENICO SACCARDO ai primi di agosto del 1903 a Selva di Treviso come ne fa fede una nota pubblicata sulla *Rivista di Conegliano* dal dott. D. SACCARDO in tale anno a pag. 525-526.

A **pag. 235** (**linee 30, 31, 33, 36**). Leggere: *ordini*, *ordine* al posto di *sottordini*.

A **pag. 236** (**linea 1**). Invece di I *Sottordine* leggere I *Ordine*.

A **pag. 317** (**linea 24**). Invece di G. *Melanospora*, sostituire G. *Sphaeroderma*.

A **pag. 335.** In spiegazione alla figura 63 (*Segala cornuta*), ultima linea, tra parentesi leggasi 1-3 dal vero (e non dal vetro!).

A **pag. 462.** Dopo *Penicillium crustaceum* aggiungasi il nome dell'autore che è (LINNÈ) FR.

A **pag. 715** (**linea 10**). invece di *odore* leggasi: *colore*.

---

(1) GAROVAGLIO S. in Arch. Lab. Critt. di Pavia I pag. 132-133, Milano 1874.

QUADRO ANALITICO DEI PRINCIPALI GRUPPI
in cui sono compresi i Parassiti Vegetali delle Piante per facilitarne la ricerca sistematica.

A. Piante uni- o pluricellulari a corpo vegetativo (tallo) semplice o differenziato, ma in ogni caso a struttura omogenea (cioè senza tessuti differenziati). Riproduzione per spore . . . . . Sottoregno I. SPOROFITE.

I. Tallo semplice o differenziato, sempre sprovvisto di clorofilla, quindi mai verde.

a. Sistema vegetativo formato da una massa di plasma nudo (plasmodio), da cui si formano sporangi o che si trasforma direttamente in spore [Vegetali per lo più saprofiti, viventi in luoghi umidi] Tipo 1. **Mixomiceti** (v. p. 55).

b. Sistema vegetativo mai c. s.

1. Talli sempre 1-cellulari, minutissimi, globosi, bastonciniformi, filiformi, a spirale, ecc., riuniti però sempre in gran numero e formanti colonie (zooglee). Riproduzione per scissione o più raramente per spore endogene . . . Tipo 2. **Schizomiceti o Batteriacee** (v. p. 65).

2. Talli 1-cellulari, o più frequentemente pluricellulari, raramente non differenziati, per lo più ramificati, formati da filamenti (ife) formanti una massa più o meno intrecciata (micelio), da cui si originano organi di riproduzione svariati. Riproduzione agamica o più raramente sessuata (1) . . . . . Tipo 3. **Eumiceti o Funghi** (v. p. 117).

α. Micelio ridotto oppure ben sviluppato, ma 1-cellulare (raramente pluricellulare), spesso con austorii nelle specie parassite ed intercellulare. Riproduzione agamica per conidii o per zoospore: riproduzione sessuale per oospore . . Classe I. FICOMICETI (p. 134).

(1) Alcune forme si presentano talora nella sola forma sterile cioè col solo micelio, senza traccie di organi di riproduzione. Confrontare in questo caso il gruppo: *Micelii sterili* a pag. 907.

	Micelio ridotto: organi sessuali poco distinti, riproduzione agamica per zoosporangi	Ord. 1. *Chitridinee* (p. 135).
++	Micelio ben sviluppato: riproduzione agamica per conidii o per zoosporangi. Riproduzione sessuale per oospore . .	Ord. 2. *Oomiceti* (pag. 141). [Fam. *Peronosporee* p. 142].
β.	Micelio per lo più ben sviluppato, tipicamente pluricellulare. Riproduzione sempre agamica.	
+	Funghi riproducentisi (almeno in certi stadii del loro sviluppo) per spore contenute in aschi o portate su basidi	Classe II. MICOMICETI (p. 231).
O	Spore contenute in aschi	Sottoclasse 1. Ascomiceti (pag. 232).
×	Micelio ridotto: aschi a forma di sporangi, contenenti molte spore	Ord. 1. *Emiasci* (p. 236).
××	Micelio ben sviluppato: aschi ben distinti, tipicamente con otto spore.	
?	Aschi erompenti alla superficie della matrice, non contenuti in speciali corpi fruttiferi. Funghi producenti deformazioni sugli organi attaccati . . .	Ord. 2. *Exoasci* (p. 237).
??	Aschi sempre portati sopra o dentro uno speciale corpo fruttifero . . .	Ord. 3. *Carpoasci* (p. 248).
§	Corpo fruttifero minuto od anche abbastanza grosso, a forma di disco o di scodella (ascoma), presentante sulla parte incavata gli aschi	Sottord. 1. *Discomiceti* (p. 249) (per la distinzione in famiglie v. pag. 251).
§§	Corpo fruttifero per lo più minuto ed a forma spesso sferica (peritecio) di varia consistenza o colore, contenente aschi, fornito o non di apertura per la fuoriuscita delle spore a maturità .	Sottord. 2. *Pirenomic.* (p. 313) (per la distinzione in famiglie v. pag. 316).
OO	Spore (almeno in certi stadii) portate su basidii, in nessun caso mai contenute in aschi	Sottocl. 2. Basidiomiceti (pag. 520).
	Basidii sviluppantisi dalle spore di conservazione germinanti [funghi parassiti con spore abbondanti erompenti spesso in gran copia dalla matrice che imbrattano di polvere nerastra o rossiccia o giallognola].	

? Micelio endogeno percorrente spesso tutta la pianta e producente in determinati organi (per lo più fiorali) clamidospore in gran numero, ordinariamente erompenti in massa nera polverulenta. Le clamidospore germinanti producono basidi (promicelio) con sporidi. Specie per lo più parassite di graminacee . Ord. 1. *Emibasidii.* Sottordine *Ustilaginali* (p. 523) (divisione in famiglie e generi a pag. 532).

?? Micelio a sviluppo più limitato producente tacche decolorate sulla matrice da cui erompono poi gli organi di riproduzione. Funghi a generazione alternante per lo più con diverse forme di spore succedentesi. Spore durature (teleutospore) producenti basidi e sporidi . Ord. 2. *Protobasidii.* Sottordine *Uredinali* (p. 571-572) (divisione in famiglie e generi a pag. 589).

XX Basidi sviluppati da micelio o su speciali corpi fruttiferi, talora anche molto vistosi . . . . Ord. 3. *Eubasidii* (pag. 679) (divisione in sottordini a pag. 681).

++ Funghi riproducentisi per spore mai contenute in aschi nè portate da veri basidi, ma sostenute da filamenti fruttiferi brevi o lunghi contenuti in corpi fruttiferi o superficiali . . . . Classe III. DEUTEROMICETI (pag. 746).

O Spore (stilospore) portate da brevi filamenti fruttiferi inclusi in corpo fruttifero del tipo di un peritecio (picnidio) Ord. 1. *Sferopsidali* (p. 749) (distinzione in famiglie a pag. 749).

OO Spore mai contenute in corpo fruttifero chiuso.

X Filamenti conidiferi contenuti in piccole cavità poi erompenti e largamente aperte (acervuli) della matrice . . . Ord. 2. *Melanconiali* (p. 818) (Distrib. in generi a pagina 818-819).

XX Filamenti conidiferi (conidiofori) superficiali alla matrice, più o meno differenziati, spesso lunghi e ramificati . Ord. 3. *Ifali* (pag. 839) (Distrib. in fam. a p. 839-840).

II. Tallo semplice o differenziato sempre provvisto di clorofilla e quindi per lo più verde (a meno non sia questo colore mascherato da altri pigmenti).

a. Tallofite per lo più acquatiche o almeno viventi in siti molto umidi, provviste di clorofilla, tipicamente a vita autoctona, raramente parassite . . . Tipo 4. **Alghe** (pag. 910).

b. Tallofite non c. s. a tallo laminare o crostoso o ramificato o frondoso, per lo più sviluppato su corteccie vecchie o su rami di piante o a terra, formato dalla consociazione di un fungo con un'alga (simbiosi), quindi da elementi senza clorofilla e da cellule verdi . . . Tipo 5. **Licheni** (pag. 912).

B. Piante a corpo vegetativo (cormo) sempre formato da tessuti differenziati, costituito da caule, foglie e per lo più radice. Riproduzione per embrione, nelle più elevate incluso in un seme . . . Sottoreg. II. EMBRIOFITE.

* Piante con fiori (Antofite [Fanerogame]): con foglie ridotte od anche ben sviluppate, talora anche senza clorofilla e senza radici terrestri, in ogni caso però provviste di organi (succhiatoi) coi quali si adattano ad una pianta ospite che danneggiano . . . Gruppo biologico. **Fanerogame parassite** (v. classificazione a pag. 916).

Esempi per l'uso del suesposto quadro per la classificazione di un micete parassita.

1. *Peronospora della vite.* — Facendo una preparazione della muffa bianca prelevata dalla pagina inferiore di una foglia di vite attaccata si constata la presenza di organi jalini, filamentosi, ramificati, portanti spore: quindi si tratta di una *Sporofita*. L'assenza della clorofilla include il vegetale nella sezione I. l'aspetto filamentoso del sistema vegetativo e riproduttivo lo rimanda ai paragrafi *b*, 2: si tratta dunque di un fungo (*Eumiceti*). Una sezione sottile delle foglie lascia vedere il micelio continuo provvisto di austori, quindi corrisponde alla frase contenuta in α: si tratta di un *Ficomicete* che per avere micelio ben sviluppato, riproduzione agamica per zoosporangi (il che si può vedere lasciando le spore qualche tempo in acqua) e sessuale per oospore

(visibili però solo dall'estate all'autunno in sezione delle foglie attaccate) appartiene all'ordine degli *Oomiceti* ed alla famiglia delle *Peronosporee:* a pag. 145 una chiave analitica basata sulla forma degli zoosporangiofori (*conidiofori*) sulla posizione degli zoosporangi porterà facilmente alla lettera *C*, quindi al segno §§, di poi a — ed infine ad O. Si tratta quindi di una *Plasmopara:* a pag. 175 se ne troverà la descrizione sotto il nome specifico di *Plasmopara viticola*.

2. *Ruggine del grano.* — Facendo una sezione attraverso una pustola aranciata ed una nera della ruggine lineare del grano si trovano facilmente i caratteri contemplati nel quadro sotto la lettera *A*, la cifra I, la lettera *b*, il numero 2, la lettera β, il segno — e quindi OO, ⋈ ed infine ??. Si tratta di fungo appartenente al sottordine *Uredinali* (pag. 572). Per conoscere il genere basta confrontare il quadro della classificazione delle Uredinee a pag. 589: si troverà che appartiene alla fam. I e corrispondendo ai caratteri delle frasi in *A*, numero 2, si tratta di una *Puccinia* e ricercando fra queste a p. 602 si vedrà se corrisponde a *Puccinia graminis*.

3. *Bolla delle foglie del pesco.* — Facendo una sezione sottile di foglie accartocciate si vedrà un micete compreso nel quadro sotto β, +, O. ⋈ . ?. Si tratta di un Exoasco (pag. 237) e precisamente dell'*Exoascus deformans* (pag. 239).

GUIDA PER LA FACILE DETERMINAZIONE
delle più importanti malattie delle Piante coltivate od utili prodotte da Parassiti Vegetali basata essenzialmente sui caratteri esterni.

Distribuzione in Gruppi delle Piante coltivate per facilitare la ricerca delle loro malattie.

GRUPPO I. VITE (*Vitis vinifera* L., *V. riparia* MICHX., *V. rupestris* SCH., ecc.).

GRUPPO II. PIANTE DA FRUTTO (Legnose: p. le Erbacee cfr. Gruppo IV, sezione *A*, 2).

A. **Arboree:**

1. Pero (*Pirus communis* L.), Melo (*P. Malus* L.), Cotogno (*P. Cydonia* L.), Nespolo (*Mespilus germanica* L.).
2. Pesco (*Prunus Persica* ST.), Mandorlo (*Pr. Amygdalus* ST.), Albicocco (*Pr. Armeniaca* L.), Susino (*Pr. domestica* L.), Ciliegio (*Pr. Avium* L., *Pr. Cerasus* L.), ecc.
3. Castagno (*Castanea sativa* MILL.), Noce (*Juglans regia* L.), Nocciolo (*Corylus Avellana* L.).

4. Fico (*Ficus Carica* L.), Carrubo (*Ceratonia siliqua* L.), Kaki (*Diospyros kaki* L.).

B. **Arbustive:**

1. Agrumi: Limone (*Citrus Limonum* Risso), Arancio (*C. Aurantium* L.), Mandarino (*C. deliciosa* Ten.), Cedro (*C. medica* L.).
2. Ribes (*Ribes rubrum* L.), Uvaspina (*R. grossularia* L.), Lampone (*Rubus Idaeus* L.).

Gruppo III. CEREALI:

1. Grano (*Triticum vulgare* Vill., *T. turgidum* L., *T. durum* Desf., *T. Spelta* L., ecc.), Orzo (*Hordeum vulgare* L.), Segala (*Secale cereale* L.), Avena (*Avena sativa* L.).
2. Granturco (*Zea Mays* L.), Sorgo (*Sorghum vulgare* Pers., *S. saccharatum* Moench., *S. cernuum* Host. [Durra]), Miglio (*Panicum miliaceum* L.), Panico (*Setaria italica* P. B.), Riso (*Oryza sativa* L.).

Gruppo IV. PIANTE ORTENSI (*A-E*).

A. **Da frutto (Erbacee):**

1. Con frutto a legume: Fagiolo (*Phaseolus vulgaris* L.), Pisello (*Pisum sativum* L.), Fava (*Vicia Faba* L.), Cece (*Cicer arietinum* L.).
2. Con frutto carnoso (od infruttescenza): Fragola (*Fragaria vesca* L.), Pomodoro (*Solanum Lycopersicum* L.), Melanzana (*S. Melongena* L.), Peperone (*Capsicum annuum* L.), Anguria (*Cucumis citrullus* Scr.), Cetriolo (*C. sativus* L.), Melone (*C. Melo* L.), Zucche (*Cucurbita moschata* Duch., *C. maxima* Duch., *C. Pepo* L., ecc.).

B. **Da bulbo, da tubero o da radice:**

1. Da bulbo: Cipolla (*Allium Cepa* L.), Aglio (*Allium sativum* L.).
2. Da tubero: Patata (*Solanum tuberosum* L.), Topinambour (*Helianthus tuberosus* L.).
3. Da radice: Carota (*Daucus Carota* L.), Pastinaca (*Pastinaca sativa* L.), Rapa (*Brassica rapa* L.), Navone (*Br. Napus* var. *esculenta* DC.), Ravanello (*Raphanus sativus* L.), Barbaforte (*Nasturtium Armoracia* Fr.), Scorzonera (*Scorzonera hispanica* L.).

C. **Da foglia, da fiore:**

1. Da foglia: Sedano (*Apium graveolens* L.), Prezzemolo (*Petroselinum hortense* Hoffm.), Cerfoglio (*Anthriscus Cerefolium* Hoffm.), Finocchio (*Foeniculum vulgare* Mill.), Spinacio (*Spinacia oleracea* L.), Bietola da coste (*Beta vulgaris* L. β. *cicla* L.), Lepidio (*Lepidium sativum* L.), Salsefica (*Tragopogon porrifolius* L.), Lattuga (*Lactuca Scariola* L. var. *sativa* [L.]), Cicoria (*Cichorium intybus* L.), Endivia (*C. endivia* L.), Cardo (*Cynara Scolymus* L. var. *altilis* DC.).
2. Da foglia e da fiore: Cavolo, Cavolfiore, ecc. (*Brassica oleracea* L. e var. *Botrytis* L., var. *capitata* L., ecc.), Carciofo (*Cynara Scolymus* L. var. *mutica* Vis., var. *hortensis* Mill., ecc.).

D. **Da polloni:**

1. Asparagio (*Asparagus officinalis* L.).

E. **Da funghi:**

1. Prataiuolo (*Psalliota campestris* L.).

GRUPPO V. PIANTE CHE DIRETTAMENTE OD INDIRETTAMENTE FORNISCONO MATERIALI ALL'INDUSTRIA (O MEDICINALI).

A. **Arboree:**

1. Olivo (*Olea europaea* L.).
2. Gelso (*Morus alba* L., *M. nigra* L.).
3. Pioppo canadense (*Populus canadensis* MICHX.).
4. Frassino da manna (*Fraxinus Ornus* L.).

B. **Arbustive od erbacee:**

1. Caffè (*Coffea arabica* L.).
2. Canna da zucchero (*Saccharum officinarum* L.).
3. Bietola da zucchero (*Beta vulgaris* L. var. *rapa* [DM.]).
4. Canapa (*Cannabis sativa* L.).
5. Lino (*Linum usitatissinum* L.).
6. Tabacco (*Nicotiana Tabacum* L.).
7. Papavero (*Papaver somniferum* L.).
8. Luppolo (*Humulus Lupulus* L.).
9. Rovo o Mora di siepe (*Rubus discolor* W. N., *R. caesius* GUSS.).
10. Malva (*Malva rotundifolia* L.).
11. Zafferano (*Crocus sativus* L.).
12. Anice (*Pimpinella Anisum* L.).
13. Menta (*Mentha viridis* L.).
14. Camelina (*Chamaelina sativa* CR.).
15. Colza (*Brassica campestris* L. *oleifera* DC.).
16. Girasole (*Helianthus annuus* L.).

GRUPPO VI. PIANTE FORAGGERE.

A. **Leguminose:**

1. Trifogli (*Trifolium pratense* L., *Tr. incarnatum* L., *Tr. repens* L., ecc.).
2. Erbe mediche (*Medicago sativa* L., *M. falcata*, ecc.).
3. Veccia (*Vicia sativa* L.).
4. Lupino (*Lupinus albus* L., *L. angustifolius* L.).
5. Ginestrina (*Lotus corniculatus* L.).
6. Meliloto (*Melilotus officinalis* LAM.).
7. Lupinella (*Onobrychis sativa* LAM.).
8. Fieno greco (*Trigonella foenum graecum*).
9. Sulla (*Hedysarum coronarium*).

B. **Graminacee pratensi:**

1. Loglio (*Lolium perenne* L., *L. italicum* A. BR.).
2. Mazzolina (*Dactylis glomerata* L.).
3. Poa (*Poa pratensis* L., *P. trivialis* L.).
4. Bambagiona (*Holcus lanatus* L.).
5. Paleo odoroso (*Anthoxanthum odoratum* L.).
6. Bromo (*Bromus* sp. varie).
7. Festuche (*Festuca* sp. varie).

GRUPPO VII. PIANTE DA FIORE, ORNAMENTALI E DA SIEPE.

A. **Piante da fiore:**

1. Azalea (*Azalea indica* L.).
2. Begonie (*Begonia Credneri*, *B. metallica*, ecc.).

3. Cineraria (*Cineraria* sp.).
4. Crisantemo (*Chrysanthemum sinense* Sab.).
5. Dahlia (*Dahlia variabilis* Desf.).
6. Garofano (*Dianthus caryophyllus* L.).
7. Giacinto (*Hyacinthus orientalis* L.).
8. Giaggiolo (*Iris germanica* L.).
9. Giglio (*Lilium candidum* L.).
10. Narciso (*Narcissus poëticus* L., *N. Jonquilla* L., ecc.).
11. Oleandro (*Nerium Oleander* L.).
12. Peonia (*Paeonia officinalis* L.).
13. Reseda (*Reseda odorata* L.).
14. Rododendro (*Rhododendron* sp.).
15. Rosa (*Rosa centifolia* L. e var.).
16. Tulipano (*Tulipa Gesneriana* L., *T. praecox* Cav. ecc.).
17. Verbena (*Verbena teucrioides* G. et H.).
18. Viola mammola (*Viola odorata* L.).
19. Viola del pensiero (*Viola tricolor* L.).
20. Violacciocca gialla (*Cheiranthus Cheiri* L.).

B. **Piante ornamentali (da giardino, da viale, da parco, ecc.) e da siepe:**

1. Aceri (*Acer campestre* L., *A. Negundo* L., *A. platanoides* L., *A. Pseudoplatanus* L.).
2. Biancospino (*Crataegus Oxyacantha* L.).
3. Bossolo (*Buxus sempervirens* L.).
4. Castagno d'India (*Aesculus Hippocastanum* L.).
5. Cycas (*Cycas revoluta* Th.).
6. Evonimo del Giappone (*Evonymus japonicus* L.).
7. Ginepro Sabina (*Iuniperus Sabina* L.).
8. Olmo (*Ulmus campestris* L.).
9. Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.).
10. Pioppo piramidale (*Populus italica* Dur.).
11. Platano (*Platanus orientalis* L.).
12. Tiglio (*Tilia europaea* L., ecc.).

Gruppo VIII. PIANTE FORESTALI.

A. **Resinose:**

1. Abete bianco (*Abies alba* Mill. [= *A. pectinata* DC.]).
2. Abete rosso (*A. excelsa* Poir.).
3. Larice (*Larix europaea* DC.).
4. Pini (*Pinus Pinaster* Sol., *P. Pinea* L., *P. silvestris* L.).

B. **Latifoglie:**

1. Faggio (*Fagus silvatica* L.).
2. Frassino (*Fraxinus Ornus* L.).
3. Leccio (*Quercus ilex* L.).
4. Ontano (*Alnus glutinosa* Gaertn., *A. viridis* DC.).
5. Pioppo comune e P. tremolo (*Populus nigra* L., *P. tremula* L.).
6. Quercia (*Quercus Robur* L. e var.).
7. Salice (*Salix alba* L., ecc.).

Gruppo I. — Vite.

A. Alterazioni sugli organi aerei (I-III).
I. Alterazioni fogliari (*a-b*).
a. Decolorazioni o colorazioni della lamina fogliare non accompagnate per lo più da corrosioni o perforazioni.
1. Decolorazioni o colorazioni largamente diffuse.
α. Ingiallimento delle foglie (clorosi fogliare) [esaminare il sistema radicale].
β. Arrossamento della lamina, salvo le nervature che rimangono verdi . . *Rossore delle foglie della vite* (pag. 305).
γ. Annerimento della superficie fogliare (pagina superiore) per deposizione di una crosta nerastra facilmente staccabile coll'unghia (cfr. fig. 94,1 a p. 455) *Fumaggine della vite* (p. 454).
2. Macchie fogliari a sviluppo più limitato.
α. Macchie accompagnate da una muffa o da pustoline evidenti o da pulviscolo bianchiccio.
+ Macchie fogliari accompagnate da una muffa o efflorescenza fungina.
O Macchie sulla pagina superiore da prima gialle poi rossastre, indi color foglia secca: in pagina inferiore muffa più o meno fitta, breve, candida (cfr. figura 23,1 a pag. 177) . . . . *Peronospora della vite* (pagina 178).
OO Macchie di secco sulle foglie abbastanza grandi, accompagnate da abbondante muffa grigio-polverulenta (cfr. fig. 48,1. *a*, *c*, pag. 281) . . . . . *Muffa grigia della vite* (pagina 280).
OOO Macchie irregolari bruno-rossastre ben nette sulla pagina superiore, larghe da 5-8 mm. a 2-3 cm., cerchiate di rosso. In pagina inferiore efflorescenza bruno-olivacea . . . . . . *Cercospora viticola* (p. 884).
++ Macchie fogliari accompagnate da pustoline o da pulviscolo bianchiccio.
O Seccume o bruciatura delle foglie tra le nervature. Sulla pagina inferiore in corrispondenza pustoline erompenti, fitte, formanti piccoli ammassi bianco-polverulenti . . . . . *Bruciatura delle foglie* (pagina 685).

OO Chiazze polverulente, effuse, bianco-grigiastre, talora anche un po' araneose più o meno ben distinte sulla pagina superiore od inferiore (fig. 101,3 p. 481) *Crittogama della vite* (p. 481).

β. Macchie fogliari accompagnate da minute punteggiature nere, talora quasi indistinte.

+ Macchie irregolarmente rotondate, rossastre, ben spiccate, con orlo bruno. Nelle macchie numerose e piccole punteggiature nerastre (fig. 69,1 p. 357) *Black-rot della vite* (p. 356).

++ Macchie irregolari grigio-brune con rare pustoline nere . . . . . (Cfr. *Phyllosticta Bizzozeriana e P. vitis*: p. 756-757).

+++ Macchie nerastre, sparse, numerose, angolose, ben spiccanti sul fondo giallognolo della lamina. Colla lente nelle macchie nere piccoli punti scuri (su foglie di viti americane, fig. 166,1) . *Melanosi della vite* (p. 809).

b. Screpolature, corrosioni o perforazioni degli organi fogliari.

1. Piccioli, nervature fogliari solcate da striature nere ed ivi con spaccature più o meno profonde . . . . *Mal nero della vite* (p. 88).

2. Tacche bruno-rossastre o grigiastre corrose sul picciolo o nervature: lamina fogliare raggrinzata, con tacche nerastre ed ivi presentanti perforazioni (fig. 159,2) . . . . . . *Antracnosi della vite* (p. 767).

II. Alterazioni sugli organi fiorali e sugli acini (*a-e*).

a. Alterazioni sulla rachide, peduncoli fiorali, fiori od acini giovanissimi.

1. Disseccamento parziale o totale della rachide del grappolo, dei peduncoli, ecc. senza sviluppo di muffe o pustoline.

α. Imbrunimento dei peduncoli fiorali, disseccamento e colatura dei fiori . . Cfr. *Batteriosi dei grappoli* (pag. 104).

β. Allessatura della rachide o delle sue ramificazioni o dei peduncoli e quindi disseccamento dei fiori o giovanissimi acini (fig. 23,3, pag. 177) . . . Cfr. *Peronospora della vite* (pag. 180) (forma larvata sui grappoli).

2. Disseccamento c. s., ma con sviluppo sulle parti alterate di muffa bianca o di pustoline bianche o di polvere bianchiccia.

α. Sviluppo di muffetta bianco-cristallina sulle parti alterate . . . . *Peronospora della vite* (pagina 180).

β. Sviluppo di pulviscolo bianco-grigiastro sugli acini giovanissimi . . . *Crittogama della vite* (p. 481).

γ. Escoriazioni sulla rachide e comparsa di pustoline bianche . . . . Cfr. *Bruciatura dei grappoli* (pag. 685).

3. Striature nere, lineari sui graspi (talora anomalie fiorali, colatura) . . . *Mal nero della vite* (p. 88).

b. Alterazioni degli acini ben sviluppati o maturi.

1. Presenza di muffe, di pulviscolo bianchiccio o di croste nere staccabili sugli acini.

α. Muffa grigia sugli acini maturi (fig. 48,1, pag. 281) . . . . . . *Muffa grigia* (pag. 280).

β. Pulviscolo bianco-grigiastro sugli acini immaturi che poi si spaccano (fig. 101,2, pag. 481) . . . . . . *Crittogama della vite* (p. 481).

γ. Croste nere sugli acini come di fuliggine, staccabili coll'unghia . . . . *Fumaggine della vite* (p. 454).

2. Colorazione livida degli acini estesa od a tacche. Presenza sulla buccia di pustoline.

α. Pustoline assai minute, prominenti ed erompenti dalla buccia, di color nero fin dall'inizio.

\+ Acini lividi. Pustoline nere numerosissime, ricoprenti talora l'intera superficie (fig. 69, 3-4, pag. 357) . . *Black-rot* (pag. 356).

++ Acini più o meno contorti a buccia talora spaccata, pustoline c. s., ma più rare . . . . Cfr. *Malattia della vite del Caucaso* (pag. 365).

+++ Acini avvizziti (già maturi). Rare pustoline nerastre su tacche brune o grigiastre . . . . *Macrophoma della vite* (pagina 779).

β. Pustole minute od anche più distinte, almeno da principio chiare, raramente nerastre.

\+ Pustole erompenti nero-fuligginose, ricoprenti l'acino come di strato fuligginoso. Sapore amaro degli acini colpiti (malattia rara in Europa) . . . *Marciume amaro degli acini* (pag. 829).

++ Pustole mai c. s., almeno da principio di color chiaro.

O Colorazione livida degli acini. Comparsa sulla buccia di pustoline bianche poi nere (fig. 84, 1-2, pag. 416) . . *Carie bianca degli acini* (pagina 414).

OO Tacche livide più limitate. Pustole più grandi e di altro colore.

§ Presenza sulla buccia di pustoline giallo-dorate, vellutate . . . . . *Aureobasidio della vite* (pagina 685).

§§ Presenza sulla buccia di verruchette dure bianco-ceracee o superiormente brune Cfr. *Briosia ampelophaga* (pagina 895) e *Tubercularia acinorum* pag. 896).

c. Colorazione rosso-cuoio degli acini che poi avvizziscono (senza traccia di muffe o pustoline) . . . . . . *Peronospora degli acini* (pagina 180).

d. Tacche depresse sugli acini, irregolarmente rotondate, livido-rossastre o grigie a margine netto (fig. 159,3) . *Antracnosi della vite* (p. 767).

e. Filamenti giallognoli o pallido-rosei avvolgenti come una barba il grappolo, appiccicati agli acini ed invadenti anche gli altri organi erbacei della vite . . . . Cfr. *Cuscuta europaea* (p. 925) *C. monogyna* (pag. 929).

III. Alterazioni sui tralci o sul ceppo.

a. Formazioni rognose tubercoliformi sul ceppo o sui vecchi tralci (fig. 5, p. 81) *Rogna della vite* (pag. 80).

b. Assenza di tale carattere.

1. Presenza di macchie o strie nere sui tralci o ceppo.

α. Strie nere accompagnate da spaccature (profonde sul ceppo). Legno annerito in corrispondenza della stria nera (figura 7 *a*, pag. 89) . . . . *Mal nero della vite* (p. 88).

β. Macchie brune solo sui tralci giovani, senza spaccature e senza annerimento del legno . . . . . . *Peronospora della vite* (pagina 181, fig. 23,2, p. 177).

2. Presenza di muffe, di corpiccioli neri, duri (sclerozi), di pulviscolo bianco-grigiastro, di placche carnicine o di tacche varie sui tralci o sul ceppo.

α. Muffe o sclerozi o pulviscolo o placche carnicine.

\+ Muffa grigio-polverulenta sui tralci (figura 48, 1 *b*, p. 281), oppure tubercoli neri, duri, lucidi su di essi (specialmente quelli stratificati nelle sabbie per innesti) (fig. 48,3 *a*) . . . *Muffa grigia della vite* (pagina 281).

++ Chiazze effuse, polverulente bianco-grigiastre sui tralci che al di sotto si mostrano imbruniti (fig. 101,1, p. 481) *Crittogama della vite* (p. 483).

+++ Sul ceppo in primavera placche carnicine, mucillaginose, poi formanti col disseccamento pellicola rosso-ranciata Cfr. *Pionnotes Cesatii* (p. 906).

β. Tacche rossastre o grigiastre sui tralci giovani ben nette e con margine più scuro.

\+ Tacche rossastre con orlo bruniccio, poco depresse, con sopra minutissime pustoline nere (fig. 69,1) . . . *Black-rot* (pag. 356).

++ Tacche rosso-grigiastre con margine bruno, molto depresse, corrodenti il tralcio (fig. 159,1) . . . . *Antracnosi della vite* (p. 765).

B. Alterazioni degli organi radicali (I-III).

I. Tumori sulla radice . . . . *Rogna della vite* (pag. 80).

II. Assenza di tumori: marciume radicale più o meno pronunciato.

a. Presenza sulla radice di chiazze bianche o di cordoni bianchi o bruni con odore di fungo.

1. Chiazze bianche e cordoni bianchi o bruni sopra o dentro le radici alterate che sono spugnose (cfr. fig. 71,1, p. 373) . *Marciume radicale della vite* (pag. 372 e pag. 730).

2. Cordoni bianco-rosei intrecciati a rete sulle radici dai quali svolgonsi fuor di terra masse globose, gelatinose, da cui erompe il corpo fruttifero di un fungo fetidissimo, dall'aspetto di una spugnola (cfr. fig. 154,1-2) . . . *Marciume radicale prodotto dall'Ithyphallus* (p. 744).

b. Chiazze bianche o cordoni poco visibili. Presenza sulle radici di corpiccioli a forma di chiodetti a capocchia grigiastra (cfr. fig. 51) . . . . *Roesleria della vite* (p. 302).

III. Presenza sulle radici più superficiali del rizoma di una fanerogama parassita, fornito di grosse squame carnose, embriciate, biancastre, da cui si sviluppa fuor di terra un fusto fiorifero eretto con fiori bianchi o rosei . . . Cfr. *Lathraea squamaria* (pagina 937).

Gruppo II. — **Piante da frutto (Legnose).**

A. 1. **Pero, melo, cotogno, nespolo** (I-III).

I. Alterazioni sulle foglie, sui fiori o sui frutti.

a. Alterazioni sulle foglie.

α. Vescicole bollose brune sulla pagina superiore: inferiormente concave e rivestite di uno strato bianco farinoso (**pero**) *Bolla nera delle foglie* (pagina 247).

β. Macchie fogliari o deposito polverulento bianchiccio.

γ. Macchie fogliari senza deposito polverulento bianchiccio.

§ Macchie ben nette, determinate, non largamente effuse nè vellutate.

O Chiazze rossastre sulla pagina superiore delle foglie, cui corrispondono nella pagina inferiore tubercoletti prominenti rosso-bruni (fig. 134,2-4) [**pero**] *Ruggine del pero* (pag. 640).

OO Chiazze rossastre o di altro colore: mancanza di tubercoletti.

! Tacche non depresse.

× Macchie rotondate bianche al centro con largo margine bruno. Verso il centro puntini neri (fig. 76,1-2) [**pero**] . . *Macchie bianche delle foglie del pero* (p. 395, cfr. anche a pag. 756: *Phyllosticta pirina*).

×× Macchie irregolari, puntiformi, assai numerose, giallo-rossastre poi brune, al centro nerastre (fig. 80,1) [**pero, cotogno, nespolo**] . . . . . *Imbrunimento delle foglie* (pagina 404).

!! Tacche più o meno depresse al centro o con bordo rialzato.

× Tacche rotonde od irregolari, rosso-scure, con margine rialzato e porporino (diametro 3-12 mm.) [**melo**] . . . *Ticchiolatura delle foglie prodotta da Sphaeropsis malorum* (pag. 785).

×× Tacche depresse al centro, nerastre orlate di rosso, corrodenti il picciolo e la lamina [**pero**] . . . . . . *Antracnosi del pero* (p. 863).

§§ Macchie fogliari indeterminate, effuse, olivacee, vellutate.

O Macchie olivacee, vellutate, effuse, per lo più ipofille [**pero**] (fig. 72,2) . . *Ticchiolatura* (pag. 381).

OO Macchie c. s., ma a contorno fibroso-raggiato per lo più epifille [**melo**] (figura 73,1-2 . . . . *Ticchiolatura* (pag. 386).

++ Deposito polverulento bianchiccio sulle foglie.

§ Imbrunimento delle foglie dalla base all'apice lungo la nervatura mediana: su cui deposito polverulento bianco-grigiastro (fig. 41,1) [**cotogno, nespolo**] *Mummificazione dei frutti di cotogno* (p. 272) e *Monilia necans* (pag. 847).

§§ Imbrunimento non distinto nè localizzato: deposito polverulento bianco-grigio sulle foglie che si accartocciano (**melo**) *Mal bianco dei meli* (p. 479).

b. Alterazioni sui frutti.

α. Annerimento dei giovani frutti (spec. alla base), indurimento e caduta (fig. 41,1) (**cotogno**) . . . . . . *Mummificazione dei frutti* (pagina 272).

β. Annerimento o tacche sui frutti adulti o maturi.

+ Presenza di pustole piccole o vistose sulle parti alterate.

§ Annerimento dei frutti: pustole erompenti bianco-ocracee per lo più in zone circolari, numerosissime (fig. 42,1-2) (**pero, melo, cotogno**) . . . . *Marciume nero dei frutti* (pagina 258).

§§ Tacche più limitate sull'epicarpo dei frutti.

O Tacche bruno-scure sui frutti da cui esce materia rossa. Sapore amaro (**melo**) . *Marciume amaro* (pag. 367).

OO Tacche livide su cui pustoline nere. Polpa stopposa (frutti di **melo** conservati nell'inverno) . . . . Cfr. *Sphaeropsis malorum* (pagina 785).

++ Assenza di pustole: presenza di tacche rugginose o crostose.

§ Su frutti di **pero**.

O Tacche rugginose: superficie screpolata a stella. Consistenza dura (fig. 72,2) . *Ticchiolatura* (pag. 381).

OO Tacche suberose che si disquamano. Screpolature meno evidenti . . . *Erpete furfuracea delle pere* (pag. 888).

§§ Sui frutti di melo. Tacche rugginose, subrotonde a contorno raggiato (f. 73,2) *Ticchiolatura del melo* (pagina 386).

II. Alterazioni dei rami giovani o del tronco.

a. Cancri, screpolature, corrosioni, necrosi della corteccia o del legno (α-γ).

α. Cancri sui rami.

+ Cancri profondi invadenti corteccia e legno (talora su essi pustoline rosse) (fig. 60,1) (**pero, melo**) . . . *Cancro dei rami* (pag. 324).

++ Cancri poco profondi interessanti per lo più solo la scorza (senza pustoline rosse) (**melo**) . . . . *Cancro del melo* (prod. da *Sphaeropsis malorum*) (pagina 785).

β. Screpolature o corrosioni della scorza.

+ Screpolature sulla scorza dei rami che poi si stacca a placche (fig. 72,1) (**pero, melo**) . . . . *Ticchiolatura* (p. 381 e 386).

++ Corrosione della scorza, preceduta da comparsa di tacca verdiccia sui rami. Trasudamento di umore viscoso fetido (malattia americana del **pero, melo, cotogno**) . . . . . . *Necrosi dei rami* (pag. 107).

γ. Sul tronco: corrosione o necrosi del vecchio legno.

+ Corrosione del vecchio legno; cavità nel tronco in cui si sviluppano masse carnose color giallo solfo con appendici a frangie, ad odor di anice (vecchi **meli**) *Marciume del legno* (p. 700).

++ Necrosi del legno. All'esterno del tronco sviluppo di grossi corpi fruttiferi a forma di zoccolo, duri, di un fungo imenomicete (**melo**) . . . . Cfr. *Fomes fulvus* (pag. 722).

b. Sviluppo di croste gialle sul tronco o sui rami vecchi o di un arbustino parassita sui rami a foglie verdi persistenti.

α. Croste gialle sulla vecchia scorza del tronco o dei rami (**pero, melo**) . . *Licheni* (pag. 912).

β. Presenza di un arbustino molto ramificato a foglie verdi persistenti, impiantato sui rami dei vecchi **meli**, specialmente ben visibile nell'inverno . . *Vischio* (pag. 919).

III. Alterazioni sul sistema radicale.

Marciume delle radici: placche bianche, brune, cordoni, ecc., con odore di fungo sulle radici alterate (**pero, melo**) . *Marciume radicale* (pag. 372 e 730).

2. **Pesco, mandorlo, albicocco, susino, ciliegio.**

I. Alterazioni sulle foglie, sui fiori o sui frutti.

a. Alterazioni sulle foglie e giovani germogli.

α. Accartocciamento delle foglie o presenza di croste rilevate di colore vivace.

\+ Accartocciamento delle foglie.

O Foglie bolloso-vescicolose, accartocciate, di consistenza ceracea, spesse, di colore giallognolo o rossastro nei punti attaccati (fig. 37,1) (**pesco, mandorlo**) . *Bolla delle foglie* (pag. 239).

OO Foglie da prima con macchie gialle poi semplicemente accartocciate nel disseccamento, non vescicoloso bollose nè ispessite (fig. 66,1) (**ciliegio**) . . *Nebbia del ciliegio* (p. 346).

++ Presenza di croste rosse od aranciate, convesse sulle foglie.

O Croste di colore rosso (fig. 57) (**susino**) prodotte dal . . . . . *Polystigma rubrum* (p. 317).

OO Croste aranciate (**mandorlo**) prodotte dal *Polystigma ochraceum* (pagina 319).

β. Chiazze fogliari, efflorescenze bianche o pustoline.

\+ Chiazze fogliari.

O Presentanti per lo più una perforazione al centro.

§ Tacche ocraceo-pallide, rotonde, marginate di rosso, perforate al centro, determinanti rapida caduta delle foglie (**pesco, ciliegio, albicocco, mandorlo**) *Mal della gomma* (pag. 352 e pag. 872).

§§ Macchie bruno-ocracee, rotondate, zonate, con orlo rossastro, al centro poi perforate (fig. 157,1) (**pruno, pesco, mandorio, albicocco**) . . . . . *Perforazione delle foglie* (pagine 753, 754, 755 e 882).

OO Non presentanti perforazioni.

§ — Macchie rotonde, bruno-pallide, finamente punteggiate al centro (**ciliegio**) . . *Macchie delle foglie del ciliegio* (pag. 396).

§§ Macchia indeterminata larga dall' apice della foglia in giù, bruna: parte alterata raggrinzita (**susino**) . . . *Cladosporium condylonema* (pag. 870).

++ Efflorescenze o depositi bianco-polverulenti, oppure presenza di pustoline.

O Efflorescenze o depositi bianco-polverulenti.

§ Efflorescenze o chiazze bianco-polverulenti, talora abbastanza compatte e diffuse come una pàtina sulle foglie e germogli (fig. 98,2) (**pesco**) . . *Mal bianco del pesco* (p. 469).

§§ Chiazze bianco-polverulente sulle foglie del **susino, ciliegio, albicocco** (fig. 100,1) *Mal bianco* (pag. 478).

OO Presenza di pustoline.

§ Pustole più o meno numerose, polverose, bruno chiare o nere (fig. 131,1) (**susino**) *Ruggine del susino* (p. 624).

§§ Pustoline minute, bianchiccie, numerose, compatte, ipofille spec. in autunno su foglie di **ciliegio** . . . . *Ruggine del ciliegio* (p. 626).

b. Alterazioni sui frutti.

α. Deformazioni od atrofie.

+ Allungamento e talora ravvolgimento all'apice dei giovani frutti di **susino** che poi si ricoprono di uno strato vellutato (fig. 38,1) . . . . . *Bozzacchioni del susino* (pagina 243).

++ Atrofia dei frutti di **ciliegio**, che rimangono da una parte depressi (fig. 66,1) *Nebbia del ciliegio* (p. 346).

β. Alterazioni di colore o sviluppo di croste suberose.

+ Alterazioni di colore.

O Colorazione livida o bruna dei frutti: muffa cenerina o pustole grigio-cenerine (fig. 43,1) (**ciliegio, susino, pesco, albicocco**) . . . . . . *Muffa dei frutti a nòcciolo* (pag. 262, 264).

OO Tacche sui frutti.

§ Tacche non o poco depresse.

Tacche rossastre sull'epicarpo, talora con trasudazione gommosa (**ciliegio, mandorlo, pesco**) . . . . . *Gommosi* (pag. 352 e 872).

\` Tacche olivaceo-scure, vellutate: frutto duro e deforme (**ciliegio**) . . . *Ticchiolatura del ciliegio* (pagina 388).

§§ Tacche brune, circolari, al centro depresse sull'epicarpo dei frutti di **mandorlo** . . . . *Antracnosi del mandorlo* (pagina 819).

++ Sviluppo di croste suberose.

O Sulle **albicocche**: croste brune suberose, epicarpo screpolato . . . . *Rogna dei frutti di albicocco* (pag. 755).

O Sulle **albicocche**: croste brune suberose, staccandole al disotto tacca rosso-sanguigna . . . . *Eczema empetiginoso* (p. 873).

II. Alterazioni sui rami o sul tronco.

a. Sui rami.

α. Presenza di tubercoli oppure anomalie di ramificazione (s c o p a z z i).

+ Presenza di tubercoli.

O Tubercoli più o meno duri, bruni, del diam. di 1-2 cm. (**pesco**) . . . *Tubercolosi del pesco* (p. 85).

OO Tubercoli emisferici alti un centimetro, agglomerati in mammelloni nerastri che distaccandosi lasciano un cancro (**susino, ciliegio**) (malattia americana) *Rogna del susino e del ciliegio* (pag. 344).

++ Sviluppo di ramificazioni affastellate a rami sottili e dritti (scopazzi) (**ciliegio**) *Scopazzi del ciliegio* (p. 246).

β. Chiazze sui rami, trasudazioni gommose, seccume dei rami.

+ Tacche porporine, al centro ocracee: trasudazioni gommose (fig. 68,1-2) (**pesco, albicocco, mandorlo, susino, ciliegio**) *Gommosi delle piante da frutto* (p. 107, 352 e 872).

++ Tacche bianchiccie più o meno polverose sui rami giovani (**pesco**) . . . *Nebbia del pesco* (pag. 469).

+++ Seccume dei rami: sviluppo di tubercoletti neri, erompenti (**ciliegio, mandorlo, pesco**) . . . . . *Seccume dei rami* (pag. 345).

b. Sul tronco.

α. Sviluppo sulla scorza di corpi fruttiferi a forma di zoccolo con consistenza legnosa di fungo imenomicete (**pruno**) *Fomes fulvus* (pag. 722).

β. Sviluppo di croste gialle sulla vecchia scorza (**pesco, mandorlo, albicocco**) . *Licheni* (pag. 912).

III. Alterazioni sulle radici.

a. Presenza di tubercoli legnosi più o meno grossi (**pesco**) . . . . . (Cfr. pag. 940).

b. Placche bianche o brune o cordoni miceliali di funghi sulle radici, producenti marciume radicale (**pesco, ciliegio, mandorlo**) . . . . . . *Marciume radicale* (pag. 372 e 730).

3. **Castagno, noce, nocciolo.**

I. Alterazioni sulle foglie o nei frutti.

a. Alterazioni sulle foglie.

α. Del **castagno.**

+ Macchie irregolari, bruno-rossastre, numerose (fig. 75,1), accartocciamento . *Seccume del castagno* (p. 392).

++ Clorosi fogliare e precoce caduta. Alterazione diffusa a tutta la pianta (esaminare le radici).

β. Del **noce.**

+ Macchie brune, poi grigio-cenerine, rotonde, orlate di bruno con piccoli punticini disseminati (fig. 67,1) . . *Nebbia del noce* (pag. 348).

++ Macchie epifille gialle indefinite: corrispondentemente in pagina inferiore fitta efflorescenza bianca . . . *Seccume delle foglie* (p. 843).

γ. del **Nocciolo**. Patina bianca sulla pagina inferiore con piccoli punticini disseminati gialli o bruni, facilmente staccabili (fig. 106,1) . . . . . *Nebbia del nocciolo* (p. 511)

b. Alterazioni nei frutti del **castagno.**

α. Muffa verde nelle castagne . . . *Muffa delle castagne* (p. 462).

β. Muffa nero-fuligginosa, abbondante nelle castagne . . . . *Nerume delle castagne* (pagina 909).

II. Alterazioni sul tronco, sui rami o sulle radici.

a. Sul tronco o sui rami.

α. Marciume del legno che si disgrega a pezzi diventando rosso. Lamine bianche miceliali intercalate nel legno. Sviluppo all'esterno di grossi corpi fruttiferi, carnosi, giallo-ranciati, inferiormente minutamente porosi (fig. 109) (**noce, castagno**) . . . . . *Marciume rosso del legno* (pagina 708).

β. Imbrunimento e screpolature sulla scorza dei giovani rami, produzione di cancri (fig. 162,1) (**castagno**) . . . . *Cancro dei rami di castagno* (pag. 793).

b. Sulle radici.

α. Placche bianche o brune o cordoni miceliali di funghi sulle radici, producenti marciume radicale (**nocciolo, castagno**) . . . . *Marciume radicale* (p. 730).

β. Mancanza di placche, cordoni, ecc. Radici molli, spugnose, nere in sezione: scorza facilmente staccabile: liquido nerastro dalle radici disgregate (**castagno**) . . . . *Mal dell'inchiostro* (p. 832).

4. **Fico, carrubo, kaki.**

I. Alterazioni sulle foglie o sui frutti.

a. Sulle foglie del **fico.**

α. Macchioline gialle sulla pagina superiore, inferiormente pustoline giallo-brune . *Ruggine del fico* (pag. 678).

β. Macchie olivacee effuse, talora assai grandi. Accartocciamento delle foglie (autunno) . . . . *Cercospora bolleana* (p. 879).

b. Sulle foglie e giovani frutti di **carrubo:** macchie puntiformi rossiccie; su esse chiazze effuse bianco-polverulenti . *Nebbia del carrubo* (p. 514).

c. Sui frutti del **kaki.** Marciume dei frutti quasi maturi che si disarticolano dal calice . . . . *Botrytis Diospyri* (pag. 295).

II. Alterazioni su rami o radici.

a. Colorazione in rosa del tronco: macchie brune sulla parte alta, annerimento del legno (**fico**) . . . . . . *Batteriosi del fico* (pag. 95)

b. Chiazze bianche, cordoni micelici di funghi sulle radici alterate o fracide del **fico** . . . . *Marciume radicale* (pag. 372 e 730).

B. 1. **Agrumi.**

I. Alterazioni sulle foglie o sui frutti.

a. Sulle foglie (e talora anche sui frutti).

α. Presenza di croste nerastre o grigiastre sugli organi colpiti.

+ Croste nere fuligginee, facilmente staccabili coll'unghia sulle foglie, frutti e rami giovani degli agrumi (fig. 93,1) *Fumaggine degli agrumi* (pagina 449).

++ Croste leggere, polverose, grigio-cenerine poi più scure sulle foglie . . *Mal di cenere degli agrumi* (pag. 452).

β. Macchie sulle foglie (e talora anche sui frutti).

+ Macchie sulle foglie rotondeggianti, bianchiccie o brune con puntini neri . *Septorie degli agrumi* (p. 808).

++ Macchie bianco-grigie irregolari, larghe sulle foglie (o talora anche sui frutti). Sulle macchie puntini neri ben distinti, talora a disposizione concentrica (**arancio, limone**) . . . . . . *Antracnosi degli agrumi* (pagina 825).

b. Sui frutti.

α. Presenza di macchie o di croste: i frutti rimangono per lo più induriti.

+ Presenza di macchie: frutti secchi, duri (in tempo asciutto).

O Macchie rugginose sull'epicarpio che diventa secco ed il frutto arido (**arancio, limone**). . . . . *Botrytis citricola* (pag. 296).

OO Macchie irregolari, depresse poi coperte da pulviscolo nerastro (**arancio**) . *Vajolatura degli agrumi* (pagina 433).

++ Presenza di croste forforacee cenerognole o grigio-verdiccie, irregolari, formanti come una patina bianco-cenerognola lucida, talora divisa in areole poliedriche (fig. 163,1) (**limone**). . . *Ruggine bianca* (pag. 796).

β. Presenza di macchie o di muffe determinanti quasi sempre il rammollimento dei frutti.

+ Tacche bianche sull'epicarpio poi muffa verde polverulenta (fig. 96,1) (**limone**) *Muffa dei frutti* (pag. 462).

++ Tacche brune o semplice rammollimento del frutto.

O Tacche brune.

§ Tacche subrotonde bruno-olivacee su cui pustoline bianche in zone concentriche (buccia dei **limoni** quasi maturi) . *Trichoseptoria Alpei* (p. 812).

§§ Macchie brune sull'epicarpio: in ambiente umido muffa olivacea (**mandarino**) . *Alternaria tenuis* (pag. 891).

OO Rammollimento dell'epicarpio e dell'endocarpio. Sapore amaro del mesocarpio (**arancio**) . . . . Vedi: *Oospora Citri Aurantii* (pag. 845).

II. Alterazioni sui rami, sul tronco o sulle radici.

a. Sul tronco o sui rami.

α. Sul tronco o sui grossi rami necrosi della corteccia e del legno, annerimento, trasudazione gommosa . . . *Gommosi degli agrumi* (pagina 107).

β. Sui rami giovani: presenza di croste o di macchie.

+ Presenza di croste.

O Croste nere facilmente staccabili, sporcanti le dita . . . . . *Fumaggine degli agrumi* (pagina 449).

OO Croste aderenti coll'aspetto di patina bianco-cenerina lucida come vernice (**limone**) . . . . *Ruggine bianca* (pag. 796).

++ Seccume delle punte dei rami (**limone**, **arancio**), che diventano candidi: su questa parte puntini neri disseminati, nettamente distinti . . . . *Antracnosi degli agrumi* (pagina 825).

b. Sulle radici: presenza di placche o cordoni miceliali inducenti marciume radicale . . . . *Armillaria mellea* (pag. 730)

B. 2. **Ribes, uvaspina, lampone.**

I. Alterazioni sulle foglie o sui frutti.

a. Presenza di chiazze bianco-polverose oppure brune, talora di aspetto ragnateloso o feltroso.

ϰ. Chiazze bianco-effuse, ragnatelose-polverulente su cui si distinguono poi numerosi punticini bruni, facilmente staccabili (fig. 103,1-2) (**ribes, uvaspina**) . *Nebbia del ribes* (pag. 501).

β. Chiazze bianco-polverose invadenti foglie, rami e frutti, poi feltrose, fitte e di color bruno (**uvaspina**) . . . *Mal bianco dell'uvaspina* (pagina 476).

b. Tacche di vario colore però mai c. s.

α. Macchie rugginose o giallo-rossastre, circondate da zona più scura. Accartocciamento e disseccamento delle foglie (fig. 53,1) (**ribes**) . . . . . *Seccume delle foglie del ribes* (pag. 305).

β. Macchie gialle poi nerastre con aureola bianca. Nel centro pustole di colore castagno disposte in cerchio (foglie e frutti di **ribes, uvaspina**) . . . *Ruggine del ribes* (pag. 626).

γ. Macchie gialle indeterminate. In pagina inferiore pustoline sparse, gialle poi nere (**lampone**) . . . . . *Ruggine del lampone* (p. 638).

II. Alterazioni sui rami. Seccume dei rami: comparsa sui rami secchi di tubercoli grossetti di color rosso vivo (fig. 59,1) (**ribes**) . . . . *Necrosi del legno* (pag. 322).

Gruppo III. — Cereali.

A. Alterazioni sulle foglie, sulle infiorescenze, sui fiori o sulle cariossidi.

I. Alterazioni fogliari.

a. Sul **grano, orzo, segala, avena.**

α. Presenza di efflorescenze (muffe) brune o bianche od ocracee, formanti talora cuscinetti feltrosi o strati polverosi.

+ Muffa bruna un po' rigida, breve su foglie annerite od essiccate . . . . *Nero dei cereali* (pag. 402).

++ Muffa od efflorescenza feltrosa bianca od ocracea.

O Tacche feltrose candide, marginate di bruno, allungate, sulle lamine e guaine fogliari: più tardi presentanti al centro puntini neri (fig. 82,1) (**grano**) . . *Mal bianco degli steli del grano* (pag. 409).

OO Chiazze bianco-polverulente, poi ocracee effuse (in seguito sparse di puntini neri) (fig. 104,1-2) . . . . *Nebbia dei cereali* (pag. 502).

β. Presenza di tacche di vario colore oppure di pustoline gialle o nere talora polverose.

+ Tacche grigie, brune o pallide con sopra piccoli puntini aderenti od efflorescenza polverulenta, bruna.

O Tacche fogliari ocraceo-pallide o biancastre a bordo più scuro con al centro disseminati punticini neri aderenti (fig. 85,1-2) . . . . . . *Seccume delle foglie dei cereali* (p. 419). (Cfr. anche *Septoria Tritici* e *S. graminum* a pag. 799-800).

OO Tacche molto allungate, striiformi, grigio-olivacee, con orlo bruno, con disseminato, verso il mezzo, un pulviscolo bruniccio (**avena, orzo**) . . . . *Elmintosporiosi dei cereali* (pag. 874 e 875).

++ Striature molto polverose o pustoline gialle o nere (talora polverose).

O Striature nere molto allungate nel senso delle nervature da cui erompe abbondante polvere nerastra imbrattante gli organi della pianta (fig. 177) (**segala**) *Carbone del culmo della segala* (pag. 568).

OO Striature nere o gialle oppure pustoline nere o gialle meno polverulente.

§ Striature gialle o nere erompenti in polvere dello stesso colore, allungate nel senso delle nervature delle foglie o guaine (fig. 126,2-4) (**grano, avena, orzo, segala**) . . . . *Ruggine lineare* (pag. 602).

§§ Pustoline gialle un po' polverulente, nere non polverulente.

! Pustole aranciate o rosso-brune piccole, ovate sparse o seriate o riunite in piccoli gruppi da cui erompe un po' di polvere ranciata: pustole nere coperte dall'epidermide.

1. Sulla **segala** (fig. 127,1-2,4-5) . . . *Ruggine striata della segala* (pag. 612).

2. Sull'**orzo** . . . . *Ruggine bruna dell'orzo* (pagina 613).

3. Sul **grano** . . . . . . *Ruggine bruna del grano* (pagina 613).

4. Sull'**avena** (fig. 129,2-5) . . . . *Ruggine coronata dell'avena* (pag. 617).

!! Pustole aranciate erompenti, piccole, fittamente seriate e disposte nel senso delle nervature. Pustoline nere, coperte pure in serie (fig. 128,1-5) (**grano, orzo, segala**) . . . . *Ruggine striata delle graminacee* (pag. 614).

b. Sul **granturco, sorgo, riso.**

α. Presenza di macchie sulle foglie.

+ Macchioline di color rosso-bruno numerose (**sorgo, granturco**) . . . Vedi: *Bruciatura del sorgo* (pag. 97).

++ Macchie fogliari allungate grigie od ocracee ad orlo più scuro.

O Macchie grandi ocraceo-pallide, con sopra pulviscolo bruniccio (**granturco**) . *Nebbia del granturco* (p. 876).

OO Macchie allungate, grigie, talora con leggera efflorescenza grigiastra (**riso**) . *Brusone del riso* (pag. 855).

β. Presenza di pustoline polverose o di produzioni carbonchiose.

+ Pustoline disseminate, polverose, colore cannella o brune (fig. 130,1-2) (**granturco**) . . . . *Ruggine del granturco* (pagina 618).

++ Produzioni carbonchiose, carnose, grosse, con polvere nera internamente (fig. 113) (**granturco**) . . . . . . *Carbone del granturco* (pagina 547).

II. Alterazioni degli organi fiorali e delle cariossidi.

a. Sull'infiorescenza o sui fiori.

α. Del **grano, orzo, segala, avena.**

+ Presenza di muffe o di corpi induriti nero-violacei, allungati (s c l e r o z i) o di macchie brune o deformazioni della spiga.

? Presenza di muffe.

O Lamine miceliari tra le glume e glumette, feltrose, bianche o rosee (**grano, orzo**) . . . . *Golpe bianca* (pag. 329).

OO Muffa bruna sulle glume, glumette, annerente le spighette (**grano, segala, avena, orzo**) . . . . *Nero dei cereali* (pag. 402).

?? Presenza di corpiccioli allungati bruno-violacei, fuoriuscenti dai fiori, duri, rigidi, talora lunghi anche 1-3 centimetri (fig. 63,1) (**segala**, rar. **grano, orzo**) . . . . *Segala cornuta* (pag. 334).

??? Imbrunimento degli organi fiorali o deformazione della spiga.

O Imbrunimento delle glume, glumette, ecc. con comparsa di piccoli puntini neri sulla parte alterata (**grano**) . . . *Septoria glumarum* (p. 801).

OO Contorcimento e deformazione della rachide della spiga. Aborto o virescenza delle spighette e dei fiori (fig. 22,1) (**grano**) . . . . *Peronospora del grano* (pagina 173).

++ Forte annerimento degli organi fiorali con o senza sviluppo di polvere abbondante bruno-nerastra, oppure sviluppo di strie carbonchiose o di pustoline gialle o nere.

O Annerimento degli organi fiorali o delle infiorescenze.

! Spighe in parte o totalmente annerite, come carbonizzate però senza sviluppo di ammasso polverulento (fig. 91,1) (**segala, grano**: rara) . . . . *Micosi delle spighe* (pag. 440).

!! Spighe o spighette o pannocchie in parte o totalmente trasformate in una massa nero-polverulenta:

1. Nel **grano** (fig. 109,1) . . . . *Carbone del grano* (p. 533).
2. Nell'**avena** (fig. 110,1) . . . . *Carbone dell'avena* (p. 539).
3. Nell'**orzo** (fig. 111, *A-B*) . . . . *Carbone dell'orzo* (p. 542-543).

OO Sviluppo di strie carbonchiose sulle glume, glumette, rachide o di pustoline gialle o nere.

! Strie carbonchiose, nero-polverulenti (figura 177) (**segala**) . . . . *Carbone del culmo della segala* (pag. 568).

!! Pustoline gialle o nerastre (fig. 128,5) (**grano, orzo, segala**) . . . . *Ruggine striata delle graminacee* (pag. 614).

β. Del **granturco, sorgo, miglio, panico, riso.**

\+ Deformazioni delle infiorescenze (virescenza, ecc.), ingiallimento od annerimento delle spighette o delle pannocchie senza visibile formazione di polvere nerastra o di feltro micelico.

O Deformazione e virescenza della spiga (**panico**) . . . . . . *Peronospora del panico* (pagina 172).

OO Ingiallimento poscia imbrunimento delle spighette e della pannocchia che rimane eretta e leggera (**riso**) . . *Brusone del riso* (pag. 855).

++ Produzioni miceliari sull'infiorescenza o produzioni carbonchiose nero-polverulente.

O Lamine miceliali, feltrose, bianche poi rosee sull'infiorescenza femminea (**mais**) *Golpe bianca* (pag. 329).

OO Produzioni carbonchiose nero-polverulente.

! Sul **granturco.**

§ Masse carbonchiose deformanti le infiorescenze maschili e femminili (su queste assai voluminose) (fig. 113) . . *Carbone del granturco* (pagina 547).

§§ Polvere carbonchiosa localizzata nel midollo del tutolo . . . . . *Carbone del tutolo* (p. 552).

!! Sul **sorgo** (rar. sul **granturco**).

§ Produzione di polvere carbonchiosa sulla rachide e ramificazione dell' infiorescenza (fig. 114,1) . . . . *Carbone della rachide* (p. 553).

§§ Produzione di grosso tumore carbonchioso avvolto da prima da membrana bianchiccia ed avvolgente tutta la pannocchia (**sorgo, rar. granturco**) . . *Carbone della pannocchia* (pagina 557).

!!! Sul **miglio** o sul **panico.**

§ Produzione carbonchiosa trasformante la pannocchia ancora avvolta nella guaina fogliare in una massa bruno-polverulenta (fig. 112,1) (**miglio**) . . . *Carbone del miglio* (p. 544).

§§ Produzione carbonchiosa trasformante i fiori del **panico** in una massa polverulenta erompente bruno-olivacea . *Carbone del panico* (p. 546).

b. Alterazioni delle cariossidi.

α. Per cambiamento di colore o sviluppo di muffe o deformazioni superficiali.

\+ Per cambiamento di colore alla superficie.

O Colorazione rosea dei chicchi di **grano** . *Arrossamento delle cariossidi* (pag. 109).

OO Colorazione verdiccia dei chicchi di **granturco** in luogo umido . . . . *Verderame del granturco* (pagina 842).

++ Per lo sviluppo di muffe.

O Cariossidi piccole, leggere, raggrinzite, in ambiente umido coprentisi di muffa rosea (fig. 44,1) (**segala**) . . . *Micosi dei chicchi di segala* (pag. 264).

OO Cariossidi rivestite da micelio feltroso bianchiccio poi roseo (**grano, orzo, mais**) *Golpe bianca* (pag. 329).

OOO Cariossidi con strie nerastre e muffa bruniccia (fig. 79,1) (cereali vari) . . *Nero dei cereali* (pag. 402).

β. Per presenza in esse di polvere carbonchiosa.

O Cariossidi leggere, giallo-brune, fragili, internamente piene di polvere nera, fetida (fig. 116,1-2) (**grano**). . . *Carie del grano* (p. 560, 566).

OO Cariossidi c. s. Polvere inodora (**segala**: rara) . . . . *Carie della segala* (p. 566).

OOO Cariossidi deformate, allungato-sacciformi, fragili, piene di polvere bruno-nerastra (fig. 155,1) (**sorgo**) . . *Carbone della saggina* (pagina 555).

B. Alterazioni sui culmi, su tutta la parte aerea o sulle radici.

I. Alterazioni sui culmi o su tutta la parte aerea.

a. Sui culmi.

α. Presenza di strie più o meno polverulente, di pustoline o di masse carbonchiose.

+ Presenza di strie o di pustoline.

O Strie più o meno polverulente, nere o rugginose.

§ Strie lunghe, lineari, erompenti in polvere nero-carbonchiosa abbondante (figura 177) (**segala**) . . . . *Carbone del culmo della segala* (pag. 568).

§§ Strie lineari, alcune aranciate, altre brune erompenti in polvere meno abbondante (fig. 126) (**grano, avena, orzo, segala**) *Ruggine lineare dei cereali* (pag. 602).

OO Pustoline piccole, rugginose, polverulente, altre nere, seriate, non erompenti (figura 128) (**grano, orzo, segala**) . . *Ruggine striata delle graminacee* (pag. 614).

++ Grosse masse carnose, carbonchiose (figura 113) (**granturco**) . . . . *Carbone del granturco* (pagina 547).

β. Annerimenti parziali del culmo, specie alla base o presenza di tacche brune o chiazze bianche.

+ Annerimento parziale o tacche brune sui culmi di **riso**.

O Annerimento della porzione subacquea del culmo. Nella cavità di esso presenza di piccoli corpiccioli neri, lucidi, duri (s c l e r o z i i) . . . . *Gentiluomo del riso* (p. 296).

OO Annerimento del culmo specialmente in alto, sotto la pannocchia che ingiallisce *Brusone del riso* (pag. 855).

++ Annerimento o necrosi verso la base dei culmi di vari cereali.

O Necrosi basilare dei culmi. Micelio feltroso bianco tra le guaine fogliari, talora accompagnato da pustoline rosee (**grano**) . . . . *Malattia del grano di Sardegna* (pag. 340).

OO Necrosi ed annerimento basilare dei culmi. Micelio bruno-nerastro tra le guaine basilari (fig. 90,1).

§ Spezzamento dei culmi alla parte alterata (**grano, segala**) . . . . *Spezzamento dei culmi di segala* (pag. 421).

§§ Ingiallimento e rachitismo dei culmi e spighe (**grano, orzo, segala, avena**) . *Mal del piede dei cereali* (pagine 436 e 439).

+++ Presenza di macchie o tacche feltrose bianche od ocracee.

O Tacche feltrose allungate, candide, marginate di bruno con al centro puntini neri (fig. 82,1) (**grano**) . . . *Mal bianco degli steli* (p. 409).

OO Chiazze bianco-polverulente poi ocracee, effuse, non marginate: più tardi con puntini nerastri facilmente staccabili (fig. 104) (**cereali**) . . . . *Nebbia delle graminacee* (pagina 502).

b. Annerimento e marciume delle giovani piante visibile allo scioglimento delle nevi. Sulle piante morte talora sviluppo di muffa bianca poi rosea (**segala**) . Cfr. *Fusarium nivale* (p. 899)

II. Alterazioni sulle radici o sull'asse ipocotileo del fusticino.

a. Marciume dell'asse ipocotileo nelle giovani piantine germinanti (**mais, miglio**) *Marciume delle piantine* (pagina 146).

b. Alterazioni sulle radici delle piante adulte.

α. Putrefazione delle radici del **riso** . . Cfr. *Batteriosi delle radici del riso* (pag. 105).

β. Presenza sulle radici del **riso** di un'alga verde che ne provoca l'asfissia . . Cfr. *Hydrodyction* (pag. 912).

γ. Presenza sulle radici del grano di organi di adesione partenti dalle radici di un'altra fanerogama vivente nelle vicinanze . . . . Cfr. *Melampyrum arvense* (pagina 918).

GRUPPO IV. — **Piante ortensi.**

A. 1. **Fagiolo, pisello, fava, cece, lenticchia.**

I. Alterazioni sulle foglie o sui legumi.

a. Sulle foglie.

α. Macchie fogliari ben distinte.

+ Macchie alla pagina superiore giallognole, inferiormente muffetta violacea (**pisello, fava, lenticchia**) . . . *Peronospora del pisello* (pagina 228).

++ Macchie di vario colore, ma senza muffa distinta.

O Macchie irregolari, grandi, ocracee, per lo più forate o lacerate al centro (**fagiolo, pisello, cece**) . . . . Cfr. *Seccume delle foglie del fagiolo* (pag. 758), *Antracnosi del pisello* (p. 788) ed *Antracnosi del fagiolo* (pag. 822).

OO Macchie più regolari o limitate tra le nervature, non perforate.

§ Tacche fogliari rosso-brune o grigio-olivacee, zonate, subrotonde (**fava**) . Cfr. *Cercospora zonata e Fabae* (pag. 883).

§§ Tacche grigie limitate tra le nervature fogliari: inferiormente punteggiate (**fagiolo**) . . . . Cfr. *Phaeoisariopsis griseola* (pag. 894).

β. Deposito polverulento sulle foglie o croste nere oppure pustoline erompenti.

+ Deposito bianco-polverulento sulle foglie o rivestimento crostoso-nero.

O Deposito bianco-polverulento (**pisello**) . *Mal bianco del pisello* (pagina 507).

OO Deposito nero-fuligginoso, crostiforme sulle foglie (**fagiolo**) . . . . Cfr. *Alternaria Brassicae* var. *Phaseoli* (pag. 890).

++ Presenza di pustuline brune o nerastre polverose, erompenti, sparse o confluenti.

O Su foglie di **fava, lenticchia** (fig. 123,1) *Ruggine della fava* (p. 593).

OO Su foglie di **fagiolo** (fig. 124,1) . . *Ruggine del fagiolo* (p. 595).

OOO Su foglie di **pisello** (fig. 125,3) . . *Ruggine del pisello* (p. 598).

b. Sui legumi.

α. Presenza di tomento bianco-lanugginoso o di deposito polverulento.

+ Tomento bianco-lanugginoso sui baccelli del **fagiolo di Lima** che anneriscono (malattia americana) . . . . *Peronospora dei fagioli di Lima* (pag. 171).

++ Deposito bianco-polverulento sui legumi del **pisello** . . . . *Mal bianco del pisello* (p. 507).

β. Chiazze, corrosioni, croste sui legumi.

\+ Presenza di chiazze o di tacche corrose sulla buccia dei baccelli.

O Chiazze bruniccie da cui trasuda umore viscoso (**fagiolo**) . . . . . . *Grassume del fagiolo* (p. 104).

OO Tacche depresse inducenti corrosioni più o meno profonde nei legumi.

§ Su **pisello, cece** (rar. **fava**): tacche giallo-brune con margine più scuro (f. 161,1-2) *Antracnosi del pisello* (p. 788).

§§ Su **fagiolo** . . . . *Antracnosi del fagiolo* (pagina 822).

++ Tacche crostose giallo-brune, lacere o screpolate (**pisello**) . . . . . . Cfr. *Cladosporium Pisi* (pagina 870).

II. Alterazioni sugli steli o sulle radici.

a. Sugli steli.

α. Presenza di muffa bianchissima ed abbondante alla base dello stelo che ivi si rammollisce e putrefà. Negli steli morti presenza di sclerozi duri, neri (**fava, fagiolo**) . . . . *Mal dello sclerozio delle leguminose* (pag. 266).

β. Presenza di pustole brune o nerastre, erompenti, polverulente (**fava, fagiolo**) *Ruggine della fava* (p. 593) e *ruggine del fagiolo* (pagina 595).

b. Sulle radici della **fava**, del **pisello** presenza del sistema assorbente di una fanerogama erbacea parassita a stelo giallo-bruno, succosa, a foglie ridotte a squame . . . . . . Cfr. *Orobanche crenata* (pagina 935).

2. — **Fragola, pomodoro, melanzana, peperone, anguria, cetriolo, melone, zucche.**

I. **Fragola.**

a. Alterazioni sulle foglie.

α. Sulla pagina superiore macchie giallognole poi rosso-brune: in pagina inferiore in corrispondenza muffetta violacea . . . . *Peronospora della fragola* (pag. 230).

β. Sulla pagina superiore macchie rotonde, cenerine al centro, porporine alla periferia (fig. 77,1) . . . . . . *Vajolatura rossa* (pag. 397).

b. Sulle radici ingrossamenti alle radicelle, putrefazione del fittone . . . *Batteriosi delle fragole* (pagina 106).

II. **Pomodoro.**

a. Alterazioni sulle foglie o sui frutti.

α. Sulle foglie.

+ Macchie nette ben determinate, di colore bianco-sporco con margine olivaceo: al centro delle macchie, puntini neri (fig. 165,1-2) . . . . . . *Seccume delle foglie* (p. 805).

++ Macchie indefinite, più o meno largamente effuse, oppure deposito polverulento.

○ Macchie a contorno indefinito.

§ Macchie gialle poi bruno-olivacee in pagina superiore, inferiormente finissima lanuggine bianchiccia. Accartocciamento e seccume delle foglie . . *Peronospora del pomodoro* (pag. 156).

§§ Macchie gialliccie in pagina superiore, poi rosso-brune: inferiormente efflorescenza fulva . . . . . . *Ticchiolatura del pomodoro* (pag. 870).

○○ Deposito ragnateloso o bianco polverulento . . . . *Nebbia del pomodoro* (p. 507).

β. Sui frutti.

+ Macchie olivacee poi brune sui frutti che in seguito anneriscono (fig. 21,3) . *Peronospora del pomodoro* (pag. 156).

++ Tacca olivacea all'apice, poi marciume apicale estendentesi a zone circolari fino ad interessare $^{1}/_{3}$ o $^{1}/_{2}$ del frutto (fig. 9) . . . . Cfr. *Batteriosi del pomodoro* (p. 103) e *Marciume apicale* (pag. 903).

b. Alterazioni sui fusti o sulle radici.

α. Sui fusti: tacche brune irregolari estendentisi e confluenti (fig. 21,2) . . *Peronospora del pomodoro* (pagina 156).

β. Sulle radici: presenza del sistema assorbente di una fanerogama parassita che a cespuglietti si eleva fuor del terreno al piede della pianta, con fusti giallognoli, ramosi, senza foglie, ma con fiori pallidamente azzurrognoli . . . Cfr. *Kopsia ramosa* (p. 935).

III-IV. **Melanzana, peperone.**

a. Alterazioni sulle foglie o sui frutti.

α. Sulle foglie di **melanzana** presenza di macchie circolari, olivacee o fuligginose poi grigio-brune, molto estese, in seguito perforate o lacerate . . Cfr. *Vajolo della melanzana* (pag. 791).

β. Sui frutti di **melanzana** e di **peperone** tacche brune poi screpolature e produzione di cancri fuliggginosi . . Cfr. *Vajolo della melanzana e del peperone* (pag. 791).

b. Radici floscie, coperte da muffa bianca. Rapido avvizzimento delle piante (**peperone**) . . . . Cfr. *Fusarium vasinfectum* (pag. 905).

V. **Cucurbitacee (anguria, cetriolo, melone, zucche).**

a. Avvizzimento dell'intera pianta.

α. Rapido avvizzimento delle foglie senza cancrena delle radici o dei fusti (**meloni, zucche:** malattia americana) . Cfr. *Colpo delle Cucurbitacee* (pag. 97)

β. Avvizzimento delle giovani piantine per putrefazione delle radici e dei fusti (**cocomero, melone, zucche**) . . Cfr. *Avvizzimento del cocomero* (pag. 341 e 905).

γ. Ingiallimento ed avvizzimento delle foglie per marciume radicale ed alla base dei fusti. In questo punto presenza di membrana fungina di color grigio-bruno (**cocomero**) . . . . . . Cfr. *Micosi del colletto dei cocomeri* (pag. 691).

b. Alterazioni sulle foglie, sui fusti o sui frutti.

α. Sulle foglie o sui fusti.

\+ Sulle foglie.

O Presenza di chiazze bianche, effuse, ragnatelose o polverose . . . . *Mal bianco delle Cucurbitacee* (pag. 474 e 510).

OO Presenza di macchie fogliari per lo più determinate.

§ — Accompagnate da muffe od effiorescenze fungine.

! Macchie in pagina superiore di color cretaceo, angolose, inferiormente con efflorescenza bruno-violacea . . . . *Peronospora delle Cucurbitacee* (pag. 215).

!! Macchie ocracee poi color marrone, più o meno allargate o confluenti. Muffetta rada, bruno-nerastra su di esse (**melone**) *Alternaria Brassicae* varietà *nigrescens* (pag. 890).

§§ Accompagnate da pustoline puntiformi o più grandi.

! Macchie irregolari bianco-sporco poi bruniccie: verso il centro punteggiature nere . . . . Cfr. *Phyllosticta Cucurbitacearum* (pag. 758).

!!	Macchie circolari, giallo-ocracee, zonate (sulle foglie cotiledonari). Pustoline rosee	Cfr. *Vajolo delle Cucurbitacee* (pag. 825).
++	Sui fusti o sui frutti.	
O	Sui fusti tacche depresse, strozzature con rammollimento dei tessuti . . .	Cfr. *Vajolo delle Cucurbitacee* (pag. 825).
OO	Sui frutti.	
§	Presenza di tacche incavate, giallo-rossiccie o brune a margine rilevato, inducenti la putrefazione dei frutti .	Cfr. *Vajolo delle Cucurbitacee* (pag. 825).
§§	Presenza di tacche depresse olivaceo-vellutate, estendentesi ed annerenti il frutto	Cfr. *Nebbia del melone* (pagina 869).
B. 1.	**Cipolla, aglio.**	
I.	Alterazioni sulle foglie e scapi fiorali.	
a.	Macchie gialle più o meno estese accompagnate da muffa color violaceo-sporco	*Peronospora delle cipolle* (pagina 229).
	e talora anche da muffa nerastra consociata	Cfr. *Macrosporium parasiticum* (pag. 887).
b.	Presenza di pustoline piccole o grandi, talora polverulente.	
α.	Pustole allungate abbastanza grandi da cui erompe polvere carbonchiosa (figura 118,1) (**cipolla**)	*Carbone della cipolla* (p. 569).
β.	Pustole piccole giallo-brune o giallo-rossastre polverulente, talora accompagnate da macchioline nero-cenerognole, crostiformi, a tacche o strie non polverulente (aglio, cipolla)	*Ruggine dell'aglio e della cipolla* (pag. 620-621).
II.	Alterazioni dei bulbi o della base dello stelo.	
a.	Presenza di muffa bianca o di placche miceliali abbondanti accompagnate da piccoli e numerosi sclerozi neri, graniformi, determinanti marciume dei bulbi e base dello stelo . . .	Cfr. *Mal dello sclerozio delle cipolle* (pag. 266) e *Sphacelia Allii* (pag. 897).
b.	Presenza di muffa bruna: annerimento e marciume dei bulbi	Cfr. *Annerimento delle piante ortensi* (pag. 429).

c. Rammollimento, marciume dei bulbi con sviluppo di forte odore fetido, senza presenza di muffe . . . . Cfr. *Morbo bianco delle cipolle* (pag. 114).

2. **Patata, topinambour.**

I. Alterazioni sulle foglie o sui cauli della **patata.**

a. Sulle foglie.

α. Sviluppo di tacche indeterminate, gialle poi bruno-nerastre alla pagina superiore: alla pagina inferiore fina pelurie bianca. Accartocciamento e seccume delle foglie (fig. 21,1) . . . . *Peronospora delle patate* (pagina 156).

β. Sviluppo di tacche irregolari, bruno-scure, aride, limitate da bordo giallo, concentricamente zonate: talora con sviluppo al centro di lanuggine olivacea . . Cfr. *Nebbia delle patate* (pagina 892).

b. Sui fusti.

α. Marciume alla base dei fusti.

+ Strozzamento alla base dei fusti con rammollimento dei tessuti senza sviluppo di muffe . . . . . . *Cancrena dei fusti* (pag. 96).

++ Strozzamento e marciume c. s. con sviluppo di placche miceliali grigio-biancastre . . . . Cfr. *Ipocnosi delle patate* (pagina 691).

β. Macchie lungo il fusto o sui rami.

+ Macchie bruno-nerastre irregolari, talora confluenti . . . . . . Cfr. *Peronospora delle patate* (pag. 156).

++ Macchie bianche o giallo-chiare, grandi, oblunghe, talora al centro fessurate oppure con punticini neri . . . Cfr. *Seccume dei fusti* (p. 762).

II. Alterazioni sui tuberi della **patata** o del **topinambour.**

a. Presenza di muffe od altre produzioni fungine sui tuberi.

α. Muffa bianca abbondante o placche miceliali accompagnate da corpi neri, duri, più o meno grossi (sclerozii) (**patata, topinambour**) . . . . *Mal dello sclerozio dei tuberi* (pag. 266).

β. Pàtina miceliale color rosso-vinoso, talora con sclerozi bruni. Superficie dei tuberi screpolata (patata) . . . *Scabbia delle patate* (p. 693).

γ. Pustole bianco-polverose erompenti da tuberi induriti, anneriti e raggrinziti in sito umido (**patata**) . . . Cfr. *Marciume secco dei tuberi* (pag. 901).

b. Presenza di formazioni rognose, di croste o di macchie brune con o senza rammollimento dei tuberi.

α. Croste suberose, rognose, disquamantisi alla superficie (**patata**) . . . *Rogna delle patate* (pag. 64, 86, 138).

β. Macchie brune sulla buccia e nella polpa.

\+ Senza rammollimento del tubero (**patata**) (fig. 21,4) . . . . . . *Peronospora delle patate* (pagina 156).

++ Con rammollimento del tubero da cui esce liquido viscido, fetido (fig. 10,1-2) (**patata**) . . . . . . *Cancrena umida* (pag. 110).

3. **Carota, pastinaca, rapa, navone, ravanello, barbaforte, scorzonera.**

I. Alterazioni della **carota** e della **pastinaca.**

a. Sulle foglie o sullo stelo.

α. Sulle foglie.

\+ Macchie gialle sulla pagina superiore, indeterminate, in seguito brune, presentanti sulla pagina inferiore efflorescenza bianca (**carota, pastinaca**) . *Peronospora delle ombrellifere* (pag. 213).

++ Macchie giallastre, grandi, rotondeggianti, mostranti inferiormente punteggiature olivacee (**pastinaca**) . . *Cercospora Apii* (pag. 885).

β. Sulle foglie (specialmente picciòli e nervature) e sullo stelo: presenza di pustole rilevate, bianche, piene di polvere bianchiccia (fig. 36,1) (**carota**) . . *Cancro delle ombrellifere* (pagina 236).

b. Sul fittone della **carota.**

α. Macchie grigio-brune producenti l'essicamento dell'apice del fittone. Sulle macchie comparsa poi di punticini neri Cfr. *Phoma sanguinolenta* (pag. 762).

β. Macchie rosso-violacee, formanti poi una membrana fungina di color vinoso che induce putrefazione radicale . . Cfr. *Marciume delle carote* (pag. 908).

II. Alterazioni della **rapa,** del **navone, ravanello,** della **barbaforte.**

a. Sulle foglie, sui fusti, fiori o sulle silique.

α. Sulle foglie.

\+ Macchie o tacche di vario colore.

O Macchie color di foglia secca con punteggiature olivacee su di esse (**barbaforte**) . . . . Cfr. *Cercospora Armoraciae* (pag. 881).

OO Macchie in pagina superiore bruno-rossastre, più o meno rotondeggianti, in pagina inferiore presentanti efflorescenza pruinosa bianco-grigiastra (**barbaforte**) . . . . . . Cfr. *Ramularia Armoraciae* (pag. 853).

OOO Macchie in pagina superiore gialle poi brune, irregolari, effuse, presentanti inferiormente distinta efflorescenza bianca (**rapa, ravanello,** ecc.) . . *Peronospora delle crocifere* (pag. 220).

++ Pustole bianche o color avorio erompenti in abbondante polvere bianchiccia (fig. 19,1) (**rapa, ravanello, navone, barbaforte**) . . . . *Ruggine bianca delle crocifere* (pag. 150).

β. Sui fusti, fiori o sulle silique.

\+ Presenza di tacche nere lineari poi allargate (confluenti), spesso con efflorescenza bruno-olivacea (fig. 86,1) (silique e fusti di **rapa, navone,** ecc.) . . Cfr. *Nero del Colza* (p. 422).

++ Presenza di pustole o di efflorescenza bianca sui fusti, fiori o silique.

O Pustole allungate, convesse, color bianco-avorio poi erompenti in polvere bianchiccia (fig. 19,1) (fusti, fiori, silique delle **crocifere**) . . . . . *Ruggine bianca delle crocifere* (pag. 150).

OO — Efflioresc. bianchiccia più o meno densa, talora consociata all'alterazione precedente (fusti, fiori, silique delle **crocifere**) . . . . *Peronospora delle crocifere* (pag. 220).

b. Sulle radici.

α. Presenza di ipertrofie (tumori o deformazioni radicali) localizzate alle radici laterali o sul fittone (fig. 2,1-2) (**navone, rapa, ravanello**) . . . . . Cfr. *Ernia dei cavoli* (p. 59).

β. Presenza di muffa bianca (talora con sclerozi neri intercalati) producente putrefazione delle radici (**navone, ravanello,** ecc.) . . . . . . *Mal dello sclerozio delle crocifere* (pag. 266).

III. Alterazioni della **scorzonera.**

a. Sulle foglie e cauli presenza di pustoline bianche, convesse poi erompenti in polvere bianchiccia . . . . *Ruggine bianca delle composite* (pag. 152).

b. Sulle foglie.

α. Tacche effuse bianche ragnatelose o polverulente . . . . . . *Mal bianco delle composite* (pag. 510).

β. Sulle foglie giovani: pustoline numerosissime gialle in pagina inferiore, di poi sviluppo di pustole più rade brune o nere . . . . Cfr. *Ruggine della scorzonera* (pag. 632).

C. 1. **Sedano, prezzemolo, cerfoglio, finocchio, spinacio, bietola da coste, lepidio, salsefica, lattuga, cicoria, endivia, cardo.**

I. Alterazioni del **sedano, prezzemolo, cerfoglio, finocchio.**

a. Sulle foglie (o talora fusti).

α. Tacche giallo-rugginose alla base dei picciòli determinanti ulceri e quindi putrefazione (**sedano**) . . . . *Batteriosi del sedano* (p. 102).

β. Macchie varie però non cancrenose.

+ Macchie fogliari giallognole poi brune alla pagina superiore: inferiormente fitta efflorescenza bianca (**prezzemolo, cerfoglio**) . . . . . . *Peronospora delle ombrellifere* (pag. 213).

++ Macchie fogliari gialle o di altro colore però senza efflorescenza bianca inferiormente.

O Macchie subcircolari ocracee al centro, olivacee alla periferia. Punticini neri al centro (**sedano**) . . . . *Ticchiolatura delle foglie* (pagina 804).

OO Macchie irregolari, gialle al centro ed ivi con punticini: orlo bruno (**prezzemolo**) *Ticchiolatura delle foglie* (pagina 804).

OOO Macchie rotondeggianti grandi, giallastre, inferiormente con punticini olivacei (**sedano, prezzemolo**) . . . . *Cercospora Apii* (pag. 885).

γ. Presenza di pustoline gialle, brune o fosche, polverulente.

Su picciòli e lamine rigonfiamenti vescicolari giallognoli con pustoline gialle perforate. Sviluppo poi di altre pustole polverose color cannella o nerastre (**sedano**) . . . . . . *Ruggine del sedano* (p. 629).

++ Sulle foglie e fusti presenza di pustoline cannella e nerastre polverulente su chiazzette gialle (**prezzemolo**) . . *Ruggine del prezzemolo* (pagina 630).

b. Sui fusti del **finocchio** strie lunghissime lineari, parallele, formate da serie di piccoli puntini neri . . . . Cfr. *Phoma longissima* (pagina 762).

II. Alterazioni dello **spinacio** (per la **bietola da coste** cfr. **bietola da zucchero** in gruppo V *B*) e del **lepidio.**

a. Macchie gialle effuse sulla pagina superiore delle foglie di **spinacio** che diventano bollose ed increspate. Inferiormente presenza di muffa violacea . *Peronospora degli spinaci* (pagina 225).

b. Marciume dell'asse ipocotileo delle giovani piante di **lepidio** . . . . *Marciume delle piantine nei semenzai* (pag. 146).

III. Alterazioni della **salsefica** (**barba di becco**), **lattuga, cicoria, endivia,** e del **cardo.**

a. Presenza di pustole bianche, aranciate o brune sulle foglie o sui fusti.

α. Pustole abbastanza grosse, convesse, bianche erompenti in polvere bianca (**salsefica**) . . . . *Ruggine bianca delle composte* (pag. 152).

β. Pustole più piccole gialle o brune.

\+ Su giovani foglie di **salsefica** in pagina inferiore pustoline perforate, fitte, numerosissime, aranciate: foglie gialle. Più tardi sviluppo di altre pustole più rade bruno-nere, coperte . . . *Ruggine della barba di becco* (pag. 632).

++ Su steli e foglie di **cicoria** ed **endivia** pustoline bruno-polverose . . . *Ruggine della cicoria e dell'endivia* (pag. 634).

b. Presenza di macchie fogliari o di deposito bianco polverulento.

α. Macchie fogliari.

\+ Macchie accompagnate da efflorescenza bianca in pagina inferiore.

O Macchie in pagina superiore giallo-pallide poi rosso-brune, angolose, internervie; al disotto efflorescenza bianca, rada (**lattuga, cicoria, endivia**) . . *Peronospora delle composte* (pag. 217).

OO Macchie in pagina superiore olivastre poi giallo-brune. Efflorescenza bianca inferiormente talora un po' mascherata dal tomento fogliare (fig. 27,1) (**cardo**) . *Peronospora del cardo* (pagina 217).

++ Macchie non accompagnate da efflorescenza.

O Macchie depresse subcircolari (presso la nervatura mediana delle foglie): bianche al centro ed ivi con punticini bruni, brune al margine (**lattuga**) . . . *Marciume delle foglie dell'insalata* (pag. 831).

OO Macchie non depresse, grandi, gialle poi bianche e punteggiate al centro, con margine bruno (fig. 88,1) (**cicoria: fusti** e foglie) . . . . *Mal bianco degli steli di cicoria* (pag. 432).

β. Deposito bianco, ragnateloso ò polverulento sulle foglie (**cicoria, endivia**) . *Nebbia delle composte* (p. 510).

C. 2. **Cavolo, cavolfiore, ecc.; carciofo.**

I. Alterazioni del **cavolo, cavolfiore, ecc.**

a. Interessanti la parte aerea delle piante.

α. Sul fusto, foglie, fiori, silique.

\+ Pustole convesse, ovali, color bianco avorio, erompenti in polvere bianca (figura 19,1) . . . . *Ruggine bianca delle crocifere* (pag. 150).

++ Muffa bianco-polverulenta (talora consociata all' alterazione precedente): sulle foglie sviluppata in pagina inferiore corrispondentemente a macchie gialle della pagina superiore . . . *Peronospora delle crocifere* (pag. 220).

β. Sulle foglie: macchie rotonde grigio-nerastre, distintamente zonate concentricamente . . . . Cfr. *Alternaria Brassicae* (pagina 889).

b. Interessanti le radici, la regione del colletto, raramente il fusto aereo.

α. Deformazioni sul fittone o sulle radici laterali per produzione di tumori o tubercoletti più o meno consistenti (figura 2,1-2) . . . . . . *Ernia dei cavoli* (pag. 59).

β. Disgregazione del fittone per sviluppo di chiazze cancrenose che possono interessare anche il fusto aereo. Sulle tacche punticini neri prominenti (figura 158,1) . . . . . . *Cancro delle brassicacee* (pagina 760).

γ. Marciume al colletto delle giovani piantine nei semenzai che avvizziscono (figura 15,1) . . . . *Marciume delle piantine di cavolo* (pag. 136).

II. Alterazioni del **carciofo.**

a. Macchie fogliari olivastre poi giallo-brune in pagina superiore; in pagina inferiore lanuggine bianca distinguibile fra il tomento (fig. 27,1) . . . . *Peronospora del carciofo* (pagina 217).

b. Macchie fogliari grigie, marginate di bruno, irregolarmente circolari con alla superficie fine efflorescenza bianca Cfr. *Ramularia Cynarae* (pagina 854).

D. **Asparagio.**

1. Sui cauli: presenza di pustoline polverose color cannella, in autunno nerastre . . . . *Ruggine dell'asparagio* (pagina 621).

2. Sui rizomi: putrefazione con sviluppo alla superficie di membrana miceliare rosso-vinosa . . . . . . *Mal vinato dell'asparagio* (pagina 909).

E. **Prataiolo coltivato.**

1. Sui funghi: sviluppo di abbondante muffa bianchiccia che li rende deformi (figura 58,1 *A-B*) . . . . . *Deformità dei funghi mangerecci* (pag. 320).

2. Sul concime: sviluppo di muffa bianco-polverulenta che distrugge il micelio dell'agarico . . . . . . *Mal bianco delle colture dell'agarico campestre* (pagina 846).

GRUPPO V. — **Piante industriali e medicinali.**

A. **Olivo, gelso, pioppo canadense, frassino da manna** (per questo vedi gruppo VIII, *B*).

1. Alterazioni dell'**olivo.**

I. Sugli organi aerei.

a. Interessanti foglie, rami e giovani frutti: presenza di crosta nera fuligginosa, facilmente staccabile, annerente gli organi colpiti (fig. 95,1) . . . . *Fumaggine dell'olivo* (p. 459).

b. Interessanti foglie o frutti.

α. Su foglie.

+ Macchie color rosso cuoio, irregolari, situate verso l'apice od ai lati del lembo: grandi, in poco numero (talora al centro con pustoline nere prominenti) (figura 50,1-2) . . . . *Brusca degli olivi* (pag. 299).

++ Macchie grigio-brune, regolarmente circolari a zone concentriche sfumate, marginate di giallo-sfumato (talora sulle macchie rado pulviscolo nero) (f. 175). *Vajolo dell'olivo* (pag. 864).

β. Sui frutti (quasi maturi): tacche trasversali presso l'inserzione del peduncolo, violaceo-pallide o giallo-rossastre, depresse, rugose, con orlo prominente più scuro . . . . . . Cfr. *Cylindrosporium Olivae* (pag. 827).

c. Interessanti i rami od il tronco.

α. Sui rami piccoli tumori, formanti poi tubercoli irregolari, legnosi, screpolati, di varia grossezza (fig. 4,1-3) . . *Tubercolosi dell'olivo* (p. 74).

β. Sui tronchi sviluppo di corpi fruttiferi a forma di zoccoli, bruno-rossastri, in basso porosi, di fungo Imenomicete . Cfr. *Fomes fulvus* (p. 722).

II. Su radici giovani ingrossamenti o tumori, duri, legnosi . . . . . . Cfr. *Tubercolosi dell'olivo* (pagina 74).

2. Alterazioni del gelso.

I. Sugli organi aerei.

a. Interessanti foglie, germogli e rametti giovani: presenza di strato o crosta nerastra, polverosa, facilmente staccabile coll'unghia, annerente gli organi. *Fumaggine del gelso* (p. 452).

b. Interessanti foglie (o più raramente rametti giovani).

α. Clorosi (ingiallimento) diffusa per lo più a tutte le foglie (esaminare le radici).

β. Presenza di macchie.

+ Macchie piccole nere, lucide, depresse, irregolari poi confluenti e perforate (piccoli ulceri neri talora anche sui rametti) (fig. 8,1) . . . . . *Batteriosi del gelso* (pag. 98).

++ Macchie irregolari alquanto grandi, rossastre, con margine più cupo; talora al centro delle macchie pustoline bianchiccie (piccole tacche rossastre sui giovani rametti) (fig. 74,1) . . . *Fersa del gelso* (pag. 388).

c. Interessanti i rami od il tronco.

α. Sui rami e giovani tronchi (2-3 anni).

+ Seccume dei rami con annerimento del legno: sui rami secchi sviluppo di tubercoli rossi erompenti . . . Cfr. *Necrosi del legno* (p. 322).

++ Tacche larghe, allungate od annuliformi, brune, depresse sulla corteccia: pustoline erompenti, granulose, rosso-mattone poi nero-violacee (fig. 61,1) . Cfr. *Morìa dei piantoni di gelso* (pag. 327).

β. Sui vecchi rami o sul tronco.

+ Necrosi del legno, specialmente nei punti scoperti per ferite o tagli: sviluppo di corpi fruttiferi di fungo Imenomicete, mensoliformi, bruno-giallastri, inferiormente porosi, superiormente irsuti (fig. 150,1) . . . . . . *Lingua del gelso* (pag. 712).

++ Presenza di croste giallo-ranciate, lobulate sulla vecchia scorza, formate da *Licheni* (pag. 912).

II. Sulle radici: presenza di placche miceliari bianche o brune, di cordoni intrecciati a rete con odor di fungo, producenti marciume radicale . . . Cfr. *Marciume radicale dei gelsi* (p. 371, 372, 730).

3. Alterazioni del **pioppo canadense** (confronta anche **pioppo comune** in sezione VIII, *B*).

I. Su foglie: macchie circolari, grigio-brune, confluenti, larghe poi screpolate o perforate (sviluppo di pustoline brune prominenti verso la pagina superiore) *Seccume delle foglie del pioppo canadense* (pag. 792).

II. Sul tronco (da 1-3 anni): tacche ocraceo-fuligginee verso la base con screpolature dell'epidermide o della scorza: sviluppo di pustole nere, erompenti di 1-3 millimetri di diam. (fig. 167) . *Cancro del pioppo canadense* (pag. 816).

B. 1. **Caffè. 2. Canna da zucchero. 3. Bietola da zucchero. 4. Canapa. 5. Lino. 6. Tabacco. 7. Papavero da oppio. 8. Luppolo. 9. Rovo. 10. Malva. 11. Zafferano. 12. Anice. 13. Menta. 14. Camelina. 15. Colza. 16. Girasole.**

1-2. Alterazioni principali del **caffè** e **canna da zucchero.**

I. Sulle foglie del **caffè** (reg. tropic.): macchie gialle poi grigie inferiormente, brune superiormente su cui pustole polverulente aranciate. Caduta delle foglie . *Ruggine del caffè* (p. 600).

II. Sui fusti della **canna da zucchero.**

a. Tacche brune o nere da cui sviluppo di materia gommosa: seccume dell'apice (Indie orientali) . . . . . *Gommosi della canna da zucchero* (pag. 98).

b. Tacche rosse nei fusti (visibili in sezione): odore di ananas. Avvizzimento delle foglie (Indie occ.) . . . . Cfr. *Trichosphaeria Sacchari* (pag. 366).

3. Alterazioni della **bietola da zucchero** (e **bietola** da **coste**).

I. Sulle foglie.

a. Presenza di tacche decolorate o variamente colorate con efflorescenze fungine o pustole polverose.

α. Con efflorescenze fungine.

+ Macchie fogliari superiormente gialle, lamine ondulate, grinzose: inferiormente efflorescenza grigio-violacea . . *Peronospora della bietola* (pagina 221).

++ Macchie fogl. brune, subrotonde poi disseccanti, coperte da muffa vellutata, olivacea . . . . . . *Annerimento delle foglie di bietola* (pag. 431).

β. Con pustoline polverose, numerose, brune poi nerastre (in autunno), su macchie rosso-brune (fig. 122,1-2) . . . *Ruggine della bietola* (p. 590).

b. Presenza di tacche decolorate o variamente colorate, talora con punticini scuri al centro.

α. Sul picciolo delle fogl. centrali: grandi macchie bianche orlate di bruniccio con punticini neri (fig. 78,1-2) . . *Mal del cuore della bietola* (pag. 398).

β. Sul picciolo e lamine: macchie nette, circolari, numerose, ocracee al centro, porporine alla periferia (fig. 177) . Cfr. *Vajolatura delle foglie di bietola* (pag. 880).

II. Sugli organi sotterranei.

a. Marciume al colletto delle piantine germinanti: seccume e diradamento delle piantine . . . . . . Cfr. *Marciume delle piantine nei semenzai* (pag. 146).

b. Alterazioni sul colletto o sul fittone delle piante adulte.

α. Presenza sulle parti alterate di chiazze, placche miceliali o tubercoletti di natura fungina.

\+ Chiazze bianco-fioccose al colletto, alla base dei piccioli (nella **bietola da coste**), sul fittone con sviluppo successivo di corpiccioli globosi od ovali neri (figura 147,1-2). Marciume delle radici . . Cfr. *Mal dello sclerozio delle bietole* (pag. 266 e 698).

++ Chiazze o patina rosso-vinosa su cui tubercoletti dello stesso colore. Putrefazione del fittone . . . . . *Mal vinato delle bietole* (pagina 908).

β. Presenza di grossi tumori oppure semplicemente putrefazione radicale con sviluppo di sostanza gommosa.

\+ Tumori grossi, carnosi, coperti di emergenze, con cavità interne piene di massa bruna (Algeria) . . . . . *Lebbra della barbabietola* (pagina 140).

++ Marciume del fittone con annerimento e sviluppo di materia gommosa . *Bacteriogommosi della bietola* (pag. 105).

4-5 Alterazioni della **canapa** e del **lino.**

I. **Canapa.**

a. Sulla parte aerea.

α. Sui fusti e foglie, ecc. presenza di numerosissimi caulicini filiformi giallo-verdicci, ramosi, aggroviglianti ed appiccicati agli organi verdi . . . *Cuscuta* (pag. 925).

β. Sulle foglie o sui fusti.

\+ Sulle foglie.

O Macchie indeterminate gialle alla pagina superiore. Inferiormente lanuggine cenerognola. Accartocciamento e disseccamento delle foglie (malattia rara) . *Peronospora della canapa* (pag. 223).

OO Macchie fogliari alla pagina superiore bianche od ocracee, con margine più scuro. Nel centro delle macchie puntini neri . . . . . . Cfr. *Nebbia delle foglie di canapa* (pag. 802).

++ Sui fusti macchie allungate, cenerognole con piccoli punti neri . . . Cfr. *Nebbia dello stelo* (pagina 778).

b. Sugli organi sotterranei.

α. Sulla regione del colletto annerimento: sviluppo di abbondante muffa bianca. Nella regione midollare tubercoletti neri, duri, abbastanza grossi . . *Tigna della canapa* (p. 266).

β. Sulle radici sviluppo dei cespuglietti giallicci, ramosi, erompenti dal suolo terminanti in fiori pallidamente violacei della . . . . *Orobanche della canapa* (pagina 935).

II. **Lino.**

a. Su tutta la parte aerea presenza di filamenti giallo-verdicci, ramosi, intricati, che la avvolgono ed a cui aderiscono in certi punti . . . . . . Cfr. *Strozzalino* (pag. 929).

b. Sulle foglie, sugli steli e sepali presenza di pustoline numerose, polverulente, giallo-rossastre, poi di piccole croste rossastre o nerastre . . . . . *Ruggine del lino* (pag. 665).

6-7. Alterazioni del **tabacco** e del **papavero da oppio.**

I. Sugli organi aerei.

a. Interessanti foglie, fusti, infiorescenze.

α. Chiazze olivacee e seccume (talora in pagina inferiore delle foglie efflorescenza bianca) (**tabacco:** Indie or.) . . . *Peronospora del tabacco* (pagina 172).

β. Macchie gialle: deformazione degli organi, accartocciamento delle foglie: sulla pagina inferiore di queste e sugli altri organi colpiti abbondante efflorescenza bianco-giallognola (**papavero**) . . . *Peronospora del papavero* (pag. 226).

b. Interessanti foglie:

α. Macchie angolose, internervie, di vario colore, a mosaico. Accartocciamento e seccume delle foglie (**tabacco**) . . . *Mosaico del tabacco* (p. 102).

β. Straterello ragnateloso poi bianco-polverulento sulle foglie (**tabacco**) . . . *Nebbia del tabacco* (p. 510).

II. Sulle radici del **tabacco.**

a. Chiazze estese, polverose, bruno-fuligginose. Marciume del fittone (fig. 92,1) *Marciume radicale del tabacco* (pag. 444).

b. Presenza sulle radici del sistema assorbente da cui si elevano i cespuglietti giallicci e ramosi che escono fuor di terra della fanerogama parassita . *Orobanche del tabacco* (pagina 935).

8. Alterazioni del **luppolo.**

I. Su tutta la parte aerea.

a. Presenza dei fusticini filiformi, giallo-verdicci, ramosissimi, aggroviglianti della . . . . *Cuscuta* (pag. 925).

b. Presenza di tacche nere, crostiformi, fuligginoso-polverulenti, staccabili, annerenti gli organi . . . . *Fumaggine del luppolo* (pagina 454).

II. Sulle foglie chiazze effuse, ragnatelose, bianche poi polverulente, ben distinte nella pagina inferiore. Nell' estate (specialmente sulla pagina inferiore) fitti puntini bruni staccabili sulle chiazze (fig. 99,1) . . . . *Nebbia del luppolo* (p. 474).

9-10. Alterazioni del **rovo** e delle **malve** (incl. **altea**).

I. Sulle foglie dei **rovi**: in pagina superiore decolorazione ed ingiallimento oppure tacche rossastre o violacee, in pagina inferiore pustole gialle poi nerastro-polverulenti, talora confluenti . . *Ruggine dei rovi* (pag. 639).

II. Sugli steli e foglie delle **malve**: in pagina superiore macchie gialle piccole, inferiormente pustole prominenti, bruno-chiare, dure, convesse, talora assai numerose (fig. 132,1-2) . . . *Ruggine delle malve* (p. 627).

11. Alterazioni dello **zafferano.**

I. Sui tuberi: tacche brune, rotonde poi macchia nera, quindi depressione e carie . . . . *Carie dello zafferano* (p. 759).

II. Sui tuberi: lamine feltrose biancastre, poi pellicola violacea e tubercoletti violacei . . . . *Mal vinato dello zafferano* (pag. 909).

12-13. Alterazioni dell'**anice** e della **menta.**

I. Sulle foglie dell'**anice**: tacche gialle poi rossiccie in pagina superiore: inferiormente efflorescenza bianca . . . *Peronospora delle ombrellifere* (pag. 213).

II. Sui fusti e foglie della **menta.** In primavera tacche porporine e rigonfiamenti su cui pustoline aranciate: sulle lamine in estate-autunno pustoline polverose brune o nere . . . . . *Ruggine della menta* (p. 631).

14-16. Alterazioni della **camelina**, del **colza** e del **girasole.**

I. Sulla **camelina** e **colza.**

a. Interessanti la parte aerea.

α. Presenza di pustoline convesse, colore bianco-avorio, erompenti-polverulente su tutti gli organi che spesso deformano (**camelina, colza**) . . . *Ruggine bianca delle crocifere* (pag. 150).

β. Presenza di macchie giallognole (specialmente alla pagina superiore delle foglie) in corrispondenza alle quali (sulle foglie in pagina inferiore) efflorescenza bianca più o meno fitta (**id.**) . . . . *Peronospora delle crocifere* (pag. 220).

γ. Presenza di tacche nere, lineari od oblunghe, numerose, su cui più tardi muffetta olivacea (silique e fusti di **colza**) (fig. 86,1) . . . . . *Nero del colza* (pag. 422).

b. Interessanti la regione del colletto delle giovani piantine di **camelina** che si putrefà, producendo l'avvizzimento della parte aerea . . . . *Marciume delle piantine nei semenzai* (pag. 146).

II. Sul **girasole.**

a. Sulle foglie: chiazze gialle, larghe, poi brune su cui pustoline polverulente color cannella o nere . . . . Cfr. *Ruggine del girasole* (pagina 631).

b. Sulle radici e nella regione del colletto: muffa bianca abbondante all'esterno. Nella regione midollare corpiccioli neri, duri, talora abbastanza grossi . . Cfr. *Mal dello sclerozio* (pagina 267).

Gruppo VI. — Piante foraggere.

A. **Trifogli, erba medica, veccia, lupino, ginestrina, meliloto, lupinella, sulla, fieno greco.**

1. Alterazioni interessanti tutta la parte aerea (ingiallimento, disseccamento) dovute alla presenza di filamenti giallicci, aggroviglianti, appiccicati agli organi verdi, specialmente al fusto (**trifoglio, medica**) . . . . . Cfr. *Cuscuta* (pag. 928).

2. Alterazioni sulle foglie e talora anche sugli steli.

I. Presenza di macchie o tacche varie fogliari (o caulinari) per lo più determinate.

a. Macchie fogliari accompagnate da efflorescenze fungine o da pustoline polverose.

α.	Macchie giallognole sulla pagina superiore delle foglie, inferiormente muffetta increspata grigio-violacea.	
+	Su foglie di **trifoglio, medica, meliloto, ginestrina**	*Peronospora del trifoglio* (pagina 227).
++	Su foglie di **veccia**	*Peronospora della veccia* (pagina 228).
β.	Macchie piccole giallognole su cui pustoline erompenti polverose, brune o nere.	
+	Sulle foglie dei **trifogli**	*Ruggine del trifoglio* (p. 597).
++	Sulle foglie della **medica, ginestrina, lupinella**	*Ruggine della medica* (p. 599).
b.	Macchie fogliari non c. s., ma con o senza pustoline o corpiccioli non distintamente polverulenti.	
α.	Senza pustoline distinte.	
+	Macchioline minute, nere sulla lamina (pagina inferiore) e piccioli (**trifoglio bianco**)	Cfr. *Batteriosi del trifoglio* (pag. 101).
++	Tacche larghe crostose, nero-pece non staccabili (foglie di **lupinella**) . .	Cfr. *Rhytisma Onobrychidis* (pag. 309).
β.	Con pustoline o corpiccioli centrali distinguibili almeno colla lente.	
+	Tacche un po' depresse sui fusti e piccioli, bruno-chiare al centro, brune alla periferia. Al centro pustoline nere da cui erompono grumi gelatinosi, rosei (**trifoglio**)	Cfr. *Antracnosi del trifoglio* (pag. 820).
++	Tacche non c. s.	
O	Macchie brune sulle foglie, sparse poi confluenti annerenti le foglie (**trifoglio**)	Cfr. *Macrosporium sarciniforme* (pag. 888).
OO	Macchie gialle sulle foglie producenti ingiallimento delle stesse.	
§	Tacche gialle poi brune più o meno rotondate poi confluenti, al centro corpicciolo giallo-bruno visibile colla lente (fig. 52,1-2) (**trifoglio, medica**) . .	*Vajolatura delle foglie del trifoglio e della medica* (pag. 303).

§§ Tacche gialle, diffuse: inferiormente numerose pustoline nere fatte a ciuffetti (alla lente) oppure granuliformi compatte (fig. 65,1) (**trifoglio**) . . . *Vajolatura nera del trifoglio* (pag. 342).

II. Presenza di tacche ragnatelose effuso-polverulente oppure di escrescenze.

a. Tacche effuse, estese talora all'intera pagina fogliare, ragnatelose poi polverulente, bianco-grigiastre (**trifoglio, medica, meliloto, lupino, sulla, lupinella**) *Mal bianco delle leguminose* (pag. 208).

b. Escrescenze sui piccioli, sulle nervature o sulla lamina.

α. Escrescenze gialle poi brune senza pustole alla superficie (**trifoglio**) . . *Escrescenze delle foglie del trifoglio* (pag. 137).

β. Escrescenze giallognole accompagnate da pustoline aranciate erompenti (id.) . *Ruggine del trifoglio* (p. 597).

3. Alterazioni interessanti la base del fusto o le radici.

I. Marciume nella regione del colletto delle giovani piante che avvizziscono (**trifoglio**) . . . . *Marciume delle piantine*, ecc. (pag. 146).

II. Alterazioni su piante adulte.

a. Sviluppo sulle radici del sistema assorbente di una fanerogama parassita . Cfr. *Orobanche minor* (p. 935).

b. Sviluppo di muffe o placche miceliari o di tubercoli.

α. Sviluppo di muffe, di placche miceliari o di strato polverulento nerastro.

+ Sviluppo di muffe o di placche miceliari.

§ Presenza di muffa bianca copiosa sulle radici ed alla base degli steli: in autunno sviluppo in essa di sclerozi neri (fig. 47,1) (varie **leguminose**) . . Cfr. *Mal dello sclerozio*, ecc. (pag. 266 e 277).

§§ Presenza di tacche rosso-vinose e di pustoline dello stesso colore sul fittone che si putrefà (fig. 87,1) (**medica, trifoglio, sulla**) . . . . . Cfr. *Mal vinato della medica* (pag. 424).

++ Chiazze estese, polverose, nero fuligginee, producenti putrefazione del fittone (**lupino, fieno greco, lupinella**) . . Cfr. *Marciume radicale delle piante erbacee* (pag. 444).

β. Sviluppo di tubercoletti agglomerati, bianchicci, turgidi, grossi fino ad un seme di pisello sulle radici e base del fusto (fig. 16,1) (**medica**) (da non confondersi coi soliti tubercoli radicali) . Cfr. *Mal del gozzo della medica* (pag. 139).

B. **Graminacee pratensi** varie.

1. Alterazioni interessanti gli organi aerei.

I. Su foglie o culmi.

a. Su foglie (cfr. anche *b*).

α. Deposito polverulento o ragnateloso bianco o chiazze feltrose subocracee, talora con puntini bruni, staccabili (*Poa*, *Bromus*, ecc.) . . . . . *Mal bianco delle graminacee* (pag. 502).

β. Tacche nere, allungate, crostiformi, aderenti (varie **graminacee**) . . . *Vajolatura nera delle graminacee* (pag. 343).

b. Su foglie e culmi.

α. Strato bianco continuo, spesso, aderente lungo tutta una guaina fogliare (poi di color ocraceo con numerose pustoline) (fig. 62,1) . . . . . *Mal della clava delle graminacee* (pag. 331).

β. Presenza di pustoline aranciate o bruno-nerastre, talora erompenti-polverulente.

+ Pustole lineari giallo-ranciate o nerastre polverulente . . . . . *Ruggine lineare delle graminacee* (pag. 602).

++ Pustole piccole, brevi, aranciate polverulente, nerastre, non erompenti . Cfr. *Ruggine coronata* (p. 616).

II. Sulle infiorescenze.

a. Presenza di sclerozi bruno-nerastri a forma di cornetti, sporgenti dai fiori . Cfr. *Spron di gallo delle graminacee* (pag. 334).

b. Annerimento di una parte dell'infiorescenza che appare carbonizzata, senza però formazione di polvere nera imbrattante (*Alopecurus*, *Festuca*, *Holcus*, *Dactylis*, ecc.) . . . . . Cfr. *Micosi delle spighe* (pagina 440).

2. Escrescenze nodulose sulle radici della *Dactylis glomerata* (mazzolina) . . Cfr. *Escrescenze delle radici delle graminacee* (p. 138).

GRUPPO VII. — **Piante da fiore, ornamentali, ecc.**

A. Piante da fiore (ricercarne le malattie secondo l'ordine alfabetico delle matrici) (1-20).

1-2. Alterazioni delle **azalee** e **begonie**.

I. Presenza di galle fogliari di aspetto ceroso, glabre, a superficie mammellonata (fig. 143,3) (**azalea**) . . . Cfr. *Galle fogliari dell'azalea* (pag. 684).

II. Presenza di macchie fogliari.

a. Sulle **azalee**: macchie gialle poi brunorossiccie estendentisi dall'apice verso la base con sopra corpicciolini neri, puntiformi . . . . . . *Seccume delle foglie di azalea* (pag. 810).

b. Sulle **begonie**: Macchie brune, circolari od oblunghe, sparse poi largamente confluenti: perforate o lacere, con minuscoli corpiccioli neri, puntiformi . Cfr. *Phyllosticta Begoniae* (pag. 757).

3-4-5. Alterazioni della **cineraria**, del **crisantemo** e della **dahlia**.

I. Sulle foglie.

a. **Cineraria**: macchie giallognole poi rossobrune alla pagina superiore, inferiormente efflorescenza bianco-farinosa . *Peronospora delle composite* (pag. 217).

b. **Crisantemo.**

α. Macchie irregolari, rossastre in pagina superiore. Inferiormente pustole polverulente cannella o bruno-scure . . *Ruggine dei crisantemi* (pagina 633).

β. Macchie irregolari o circolari biancogrigie o bruno ocracee: nel centro puntini neri . . . . . , . *Seccume delle foglie del crisantemo* (pag. 806).

II. Sui capolini (talora anche su foglie e steli) presenza di abbondante muffa grigia polverosa, determinante il marciume . . . . Cfr. *Botrytis vulgaris* (p. 270).

6. Alterazioni del **garofano**.

I. Sugli organi aerei.

a. Sulle foglie e sui cauli (specialmente).

α. Presenza prima di pustole brune, poi di pustole nero-polverulente . . . *Ruggine del garofano* (p. 593).

β. Macchie varie, ma senza pustole c. s.

+ Macchie oblunghe, gialliccie, con largo orlo violaceo: puntini neri al centro (fig. 164,1) . . . . . . *Macchie gialle del garofano* (pag. 803).

++ Macchie ellittiche o circolari, livide, con orlo verdiccio. Sulle macchie deposito effuso-polverulento nerastro. Annerimento delle piante . . . . *Nero del garofano* (p. 878).

b. Sui fiori: nelle antere polvere violacea abbondante, imbrattante gli organi fiorali . . . . *Carbone delle cariofillacee* (pagina 554).

II. Sulle radici od alla regione del colletto presenza di muffa bianca talora abbondante producente marciume. Ingiallimento ed avvizzimento di tutta la parte superiore . . . . . Cfr. *Fusarium Dianthi* (pagina 900).

7-8-9-10. Alterazioni del **giacinto, giaggiolo, giglio** e **narciso.**

I. Sulle foglie od assi fiorali.

a. **Giaggiolo** e **narciso:** macchie oblunghe, livide poi brune, un po' zonate al centro con deposito granuloso, bruniccio . . . . Cfr. *Heterosporium gracile* (pag. 877).

b. **Giacinto:** macchia gialla lungo la nervatura mediana fogliare poi bruna: avvizzimento delle foglie e dello stelo fiorale (vedere alterazioni sul bulbo).

II. Sui bulbi.

a. Putrefazione dei bulbi senza presenza di muffe bianche o di croste nere fungine.

α. Marciume dei bulbi che si decompongono in una poltiglia bianca fetidissima (**giacinto**) . . . . *Morbo bianco dei giacinti* (pagina 114).

β. Marciume dei bulbi con trasudazione di una mucilaggine gialla (fig. 11,1-3) (**giacinto**) . . . . *Morbo giallo dei giacinti* (pagina 115).

b. Alterazione dei bulbi con sviluppo di muffe bianche o di croste nere.

α. Presenza di muffe bianco-feltrose tra le squame del bulbo, talora accompagnate da sclerozi neri.

+ Sul **giacinto** . . . . Cfr. *Cancrena dei bulbi di giacinto* (p. 292).

++ Sul **giglio** . . . . Cfr. *Malattia dello sclerozio* (pag. 266).

β. Presenza di chiazze crostose, nere su cui muffa bruno-olivacea . . . . Cfr. *Nero dei giacinti* (p. 430).

11-12-13-14. Alterazioni dell'**oleandro,** della **peonia,** del **reseda** e **rododendro.**

I. Presenza di galle vescicolari, giallo ceracee, subvellutate (fig. 143,1) sulle foglie del **rododendro** . . . . *Pomi di galla del rododendro* (pag. 683).

II. Macchie varie sulle foglie delle altre piante.

a. Macchie internervie bruno-grigiastre in pagina superiore, inferiormente presenza di pustoline gialle poi di corpiccioli bruni, setoliformi (figura 136,1) (**peonia**) . . . . *Ruggine della peonia* (p. 649).

b. Macchie varie senza pustole o corpiccioli c. s.

α. Macchie epifille candide, nette, a bordo più scuro. Puntini neri verso il centro (**oleandro**) . . . . *Septoria oleandrina* (p. 811).

β. Macchie epifille biancastre, rotondeggianti con puntini grigiastri, sparsi (**reseda**) . . . . Cfr. *Cercospora resedae* (pagina 883).

15. Alterazioni della **rosa** (sp. coltiv.).

I. Presenza sugli organi aerei di pustoline o di strato effuso-polverulento.

a. Sulle foglie, rami, boccioli in primavera ipertrofie con pustoline giallo-polverulente, in estate-autunno in pagina inferiore (**foglie**) piccole pustoline gialle o nere, polverulente (fig. 133,1-2) . *Ruggine delle rose* (p. 636).

b. Sulle foglie, rami, boccioli in ogni stagione patina o tacche ragnatelose bianco-polverulente (fig. 98,1) . . . . *Mal bianco della rosa* (p. 469).

II. Presenza di muffe, efflorescenze o chiazze a struttura raggiato-fibrillare.

a. Presenza di muffe o di efflorescenze fungine.

α. Macchie gialle poi brune in pagina superiore, inferiormente rada pelurie bianchiccia . . . . *Peronospora delle rose* (pagina 224).

β. Marciume dei boccioli fiorali (e talora giovani rametti) con sviluppo di abbondante muffa grigio-polverulenta (fig. 46,1) . . . . *Marciume dei boccioli di rosa* (pag. 270).

b. Presenza sulla pagina superiore delle foglie di grandi macchie grigio-violacee a struttura raggiato-fibrillare con piccoli corpiccioli neri concentrici . . Cfr. *Ticchiolatura delle foglie di rosa* (pag. 787).

16-17. Alterazioni del **tulipano** e della **verbena** (sp. coltiv.).

I. Sulle foglie di **verbena,** macchie giallo-brune superiormente, inferiormente pustoline gialle poi corpiccioli setoliformi, bruni, sparsi (come sulla **peonia**) *Ruggine della verbena* (p. 649).

II. Sui bulbi o sul germoglio del **tulipano.**

a. Sui bulbi: muffa bianco feltrosa fra le squame del bulbo accompagnata talora da sclerozi neri . . . . . Cfr. *Mal dello sclerozio del tulipano* (p. 294) e *Cancrena dei bulbi* (p. 292).

b. Sul germoglio e giovani foglie macchie gialle, oblunghe che si allargano e disseccano. Sugli organi morti sviluppo di muffa grigia . . . . . Cfr. *Mal dello sclerozio del tulipano* (pag. 294).

18-19. Alterazioni della **viola mammola** e della **viola del pensiero.**

. Sulle foglie.

a. Sviluppo di ipertrofie o di pustole erompenti-polverulente.

α. Sulla lamina e sul picciolo, rigonfiamenti bolloso-vescicolosi pieni di polvere nera, carbonchiosa (fig. 119,1) . . *Carbone delle viole* (p. 571).

β. Id., rigonfiamenti coperti da numerose pustole giallo-ranciate, polverose (in primavera), sulla lamina pustoline brune o nerastre polverulente (estate-autunno) (**viola mammola**) . . . *Ruggine della viola* (p. 628).

b Presenza di macchie colorate o decolorate con effiorescenze o puntini scuri.

α. Con efflorescenze o punteggiature grigie od olivacee.

\+ Macchie grigie o bianchiccie concentricamente zonate, in pagina inferiore con punteggiature olivacee . . . Cfr. *Cercospore delle viole* (pag. 883).

++ Macchie giallognole o bianchiccie, rotonde, zonate, al centro con una chiazza grigio-vellutata (**viola mammola**) . Cfr. *Alternaria violae* (pagina 892).

β. Con efflorescenza delicatissima bianchiccia. Macchie grandi, circolari, di color bianco-latteo contornate di bruno, alquanto zonate . . . . . Cfr. *Ramularia lactea* (pagina 853).

II. Sulle radici escrescenze nodulose nell'interno non polverulente (**viola mammola**) . . . . Cfr. *Cladochytrium violae* (pagina 138).

20. Alterazioni della **violacciocca gialla.**

I. Su tutti gli organi aerei: pustole bianco-gialliccie, convesse, erompenti in polvere bianca . . . . . . *Ruggine bianca delle crocifere* (pag. 150).

II. Sulle foglie.

a. Tacche gialle in pagina superiore, inferiormente efflorescenza increspata, bianchiccia . . . . . . *Peronospora delle crocifere* (pag. 220).

b. Macchie rotonde, bianchiccie con punticini grigiastri . . . . . Cf. *Cercospora cheiranthi* (pagina 881).

B. **Piante ornamentali** (1-12).

1. Alterazioni sugli **aceri.**

I. Sulle foglie.

a. Sulle foglioline cotiledonari (delle piantine in germinazione nei vivai) deformazioni e sviluppo di tacche scure, determinanti seccume, su cui punticini olivacei . . . . . . Cfr. *Cercospora acerina* (pagina 884).

b. Sulle foglie adulte.

α. Presenza di chiazze effuse bianco-polverulente su cui in seguito punticini gialli o neri staccabili . . . *Mal bianco degli aceri* (pagina 500).

β. Presenza di macchie fogliari.

+ Macchie gialle in pagina superiore su cui croste nere, larghe non staccabili (figura 54,1) . . . . . . *Croste nere delle foglie dell'acero* (p. 307-309).

++ Macchie bruno-rossastre, grandi, inferiormente con punteggiature nerastre Cfr. *Leptothyrium acerinum* (pag. 814).

II Sui rami.

a. Seccume dei rametti a primavera con gemme sboccianti. Sui rami vecchi pustoline brune, lunghe 1-4 millimetri, strette, nere . . . . . Cfr. *Seccume dei rametti di acero* (pag. 832).

b. Seccume dei rami in qualunque stagione: sui rami secchi tubercoli rossi erompenti . . . . Cfr. *Necrosi del legno*, ecc. (p. 322).

2-4. Alterazioni sul **biancospino, bossolo, castagno d'India.**

I. Su tutti gli organi aerei (rami, foglie, frutti) piccole ipertrofie o deformazioni su cui numerose pustole perforate piene di abbondante polvere color cannella (fig. 135,1-2) (**biancospino**) . . . *Ruggine del biancospino* (pagina 646).

II. Su foglie o rami o giovani germogli.

a. Su foglie e germogli efflorescenza o chiazze effuse bianco-polverulente (**biancospino**) . . . . *Nebbia del biancospino* (pagina 477).

b. Su foglie presenza di tacche bollose o di pustole polverulente.

α. Su **biancospino:** bollosità o vescichette fogliari convesse in alto, rossastre . Cfr. *Taphrina Crataegi* (pagina 248).

β. Su **bossolo:** macchie gialle su cui pustole polverulente bruno-scure . . . *Ruggine del bossolo* (p. 629).

c. Su rami disseccamento con annerimento del legno. Dalla corteccia dei rami secchi sviluppo di tubercoli rossi erompenti (**castagno d'India**) . . . Cfr. *Necrosi del legno*, ecc. (pag. 322).

5. Sulle radici del *Cycas revoluta* deformazioni coralliformi, mostranti in sezione trasversale zona annulare verdiccia . Cfr. *Anabaena Cycadacearum* (p. 910).

6. Sulle foglie dell'**evonimo del Giappone** larghe tacche bianche effuso polverulente . . . . *Mal bianco dell'evonimo del Giappone* (p. 515).

7. Sui rami del **ginepro sabino** ingrossamenti, screpolature sulla scorza e fuoriuscita in primavera di masse gelatinose giallicce (fig. 134,1) . . . . . . Cfr. *Ruggine del pero* (pagina 640).

8. Sul tronco e grossi rami dell'**olmo** cancrena e necrosi del legno. Sviluppo all'esterno dei corpi fruttiferi grandi, a ventaglio, bruno-squamosi in alto, giallo porosi in basso del . . . . *Polyporus squamosus* (p. 714).

9. Sui rami del **pino** d'**Aleppo** presenza di tubercoli legnosi, grossi, rugosi . . *Tumori del pino d'Aleppo* (pagina 84).

10-12. Alterazioni sul **pioppo piramidale** (vedi anche **pioppo** in gruppo VIII), **platano, tiglio.**

I. Sulle foglie.

a. Del **pioppo piramidale.** Tacche brune o nerastre disseccanti: sulle tacche presenza di tomento vellutato, olivaceo . Cfr. *Seccume dei rami di pioppo* (p. 407).

b. Del **platano.** Seccume lungo le nervature: su di esse presenza di corpiccioli neri, puntiformi . . . . *Seccume delle foglie di platano* (p. 350).

I. Sui rami.

a. Del **pioppo piramidale.** Seccume (dei rametti giovani) con incurvamento all'apice: sulle parti secche presenza di puntini neri (fig. 81,1) . . . . Cfr. *Seccume dei rami di pioppo* (p. 407).

b. Del **tiglio:** Disseccamento con annerimento del legno: sviluppo dalla corteccia di tubercoli rossi erompenti . Cfr. *Necrosi del legno* (p. 322).

Gruppo VIII. — **Piante forestali.**

A. **Resinose.**

1. Alterazioni sugli organi aerei.

I. Sulle foglie o sulle squame dello strobilo.

a. Sulle foglie.

α. Sulle foglie cotiledonari: ingiallimento poi imbrunimento. Talora sulle macchie tenue efflorescenza bianchiccia, evanescente (**abeti, pini**) . . . . Cfr. *Phytophthora omnivora* (pag. 154).

β. Sulle foglie normali.

\+ Ingiallimento e disseccamento con sviluppo di corpiccioli o pustoline nere, oblunghe non polverulente.

O Colore rossastro poi bruno delle foglie. Corpiccioli prima puntiformi poi oblunghi nero-lucenti (**abeti**) . . . . *Imbrunimento delle foglie di abete* (p. 310-312).

OO Stessa alterazione sulle foglie dei **pini** (fig. 55,1-2) . . . . *Arrossamento delle foglie di pino* (p. 311).

++ Sviluppo di muffe o di filamenti bianchi o bruni oppure di pustole vescicolose polverulente.

O Sviluppo di muffe o di filamenti fungini bianchi o bruni.

§ Disseccamento delle foglie che rimangono però attaccate al ramo per lo più non formanti grovigli, ma isolatamente, mediante filamenti fungini bianchi fig. 83,1-2) (**abete**) . . . . *Seccume delle foglie dell'abete bianco* (p. 411).

§§ Disseccamento delle foglie che rimangono poi aggrovigliate fra di loro ed al ramo in ammassi più o meno grossi da abbondante muffa bruno-nerastra (tavola I) (**abete**) . . . . . Cfr. *Herpotrichia nigra* (pagina 413).

OO Sviluppo di pustole vescicolose da cui erompe polvere gialla od aranciata.

§ Su foglie non deformate e sviluppate su rami normali.

! Pustole fornite di involucro bianchiccio, cilindrico o sacciforme aperto in alto.

? Su **abeti.**

— Pustole con involucro sacciforme, bianchiccio da cui erompe abbondante polvere aranciata (figura 137,1-2) (**abete bianco, abete rosso**) . . . . *Ruggine vescicolosa delle foglie di abete* (p. 653).

= Pustole con involucro cilindrico, fusiforme o colonnare, localizzate ai due lati della nervatura fogliare contenenti polvere gialla (figura 142,3-4) (**abete bianco**) . . . . *Ruggine vescicolosa delle foglie dell'abete bianco* (pagina 674).

?? Su **pini:** pustole sacciformi con involucro bianco, aperte in alto, da cui erompe abbondante polvere aranciata (figura 138,2) . . . . *Ruggine delle foglie di pino* (pag. 658).

!! Pustole lineari-allungate inserite su macchie gialle fogliari erompenti in polvere gialla . . . . . . *Ruggine dell'abete rosso* (pagina 655).

§§ Su foglie gialle più brevi e più larghe delle sane, inserite su ramificazioni anormali (scopazzi) (fig. 139,1-3) . *Scope di strega dell' abete bianco* (pag. 661).

b. Nella concavità delle squame strobilari dell'**abete rosso,** pustole granuliformi, numerosissime, giallo-brune, erompenti in polvere gialla . . . *Ruggine degli strobili di abete* (pag. 673).

II. Sui germogli, sui rami o sul tronco.

a. Sui germogli od interessanti un complesso di rami giovani.

α. Sui germogli in primavera caduta parziale delle foglie: disseccamento dei germogli con incurvamento dei loro apici (sull'asse sviluppo in seguito di corpicciuoli neri erompenti) . . . Cfr. *Seccume dei germogli dell'abete* (p. 794).

β. Sui rami sviluppo anormale di ramificazioni affastellate, sottili, formanti scopazzo con asse verticale. Foglie di questi rami presentanti le alterazioni indicate in I, *a*, β, ++, OO, §§ (fig. 139) *Scope di strega dell' abete bianco* (p. 661).

b. Sui rami o sul tronco.

α. Presenza di cancri o di depressioni corticali o di escrescenze o pustole polverose.

\+ Cancri o depressioni corticali.

O su cui sviluppate successivamente pustole bianche o corpiccioli rossi.

§ Cancri corticali su cui in autunno sviluppo di pustoline bianche poi rossastre . . . . *Cancro dei rami di abete* (p. 321).

§§ Cancri depressi sui rami, unilaterali con rigonfiamento del ramo al lato opposto. Sui cancri sviluppo in seguito di corpiccioli bianchi poi di corpi discoidali rossi (fig. 40,1) (**larice**) . . . *Cancro del larice* (p. 252).

OO su cui sviluppate successivamente pustoline nere.

§ Piccoli cancri bruni e profondi con trasudazione resinosa. Rigonfiamento del ramo al limite tra la parte sana e malata. Seccume apicale. Pustoline nere sulle parti morte (**pino**) . . . *Seccume apicale dei rami* (pagina 783).

§§ Depressione e seccume corticale a zone circolari: sulla scorza morta pustole nere (fig. 160,1) (**abete bianco**) . . *Seccume circolare della scorza dell'abete bianco* (pagina 781).

++ Escrescenze nerastre, granulose oppure pustole vescicolose erompenti.

O Escrescenze sui rami rivestite da strato nero fittamente granuloso (fig. 89,1) (**abete**) . . . . *Tumori dell'abete* (p. 434).

OO Pustole vescicolose erompenti in polvere giallastra (**pini**).

§ Presenza sui rami in primavera di pustole vescicolose (lunghe fino a centimetri 1,5), erompenti dalla scorza, bianchiccie con polvere aranciata (figura 136,4-5) (**pino silvestre**) . . . *Ruggine vescicolare della scorza di pino* (p. 649)

§§ Presenza sui rami di tacche brune su cui sviluppo di pustole bianche poi giallo-dorate. Incurvamento dei rami nei punti colpiti talora ad S (fig. 140,1) (**pino silvestre e montano**) . . . *Ruggine curvatrice dei rami* (p. 666).

β. Alterazioni di colore o di consistenza nella massa legnosa.

+ Legno a colorazione azzurrognola: sul legno denudato corpiccioli neri sormontati da setola . . . . . . Cfr. *Ceratostomella pilifera* (p. 346).

++ Legno a colorazione gialliccia o rosso-bruna in disgregazione.

O Legno a colorazione gialliccia. All'esterno del tronco attaccato sviluppo di organi fungini a forma di mensola o zoccolo, cenerini di sopra, sotto giallo-bruni, porosi (**abete, pino**) . . . *Marciume bianco del legno* (p. 723).

OO Legno a colorazione per lo più rosso-bruna con striscie o lamine fungine bianche.

§ Sui tronchi morti o sul legno presenza di placche crostose o membranacee bianche o giallo-ocracee.

! Legno rosso-bruno, friabile, screpolato in più direzioni: tra le fessure ammassi feltrosi bianchi. Sul tronco morto placche crostose con tubuli angolosi bianco-giallognoli (**abete, pino**) . *Marciume rosso del legno* (p. 707).

!! Legno rosso-bruno, molle. Alla superficie strato ragnateloso bianco poi placche rotondate lobulate, membranacee, rugose al centro ed ivi bruno-ferruginee e polverose, bianche alla periferia (figura 148,1) (sui legnami delle **conifere** in luoghi umidi) . . . . . . Cfr. *Marciume dei legnami* (p. 703).

§§ Sui tronchi alterati sviluppo di corpi fungini spatoliformi od a mensola, porosi in basso.

! Legno giallo-bruno con striscie bianche, feltrose. Sulla parte morta sviluppo di corpi fungini a mensola o spatola carnoso-suberosi, inferiormente porosi (**abete, larice**) . . . . . Cfr. *Polyporus borealis* (pagina 715).

!! Legno (cuore) bruno: alburno sano. Sviluppo sul tronco di corpi fungini a mensola, superiorm. bruni, inferiormente gialli a pori grandi (**pino, abete, larice**) Cfr. *Marciume annulare del legno* (p. 717).

2. Alterazioni al colletto o sulle radici.

I. Sul colletto delle giovani piante nei semenzai, rigonfiamento, al di sotto per un certe tratto depressione e seccume corticale. Ivi corpiccioli neri erompenti (**abete, pino**) . . . . Cfr. *Pestalozzia Hartigii* (pagina 837).

II. Sulle radici.

a. Presenza di cordoni bianchi e di masse fioccose. Marciume radicale (sul suolo presso le piante attaccate sviluppo di lamine fungine ondulate, bruno-rossastre, inferiormente fornite di rizine e di color più chiaro) (figura 49,1-2) (**abeti, pini, larice**) . . . . Cfr. *Mal del rotondo delle conifere* (p. 297).

b. Presenza di tacche fungine bianche sotto la scorza delle radici alterate. Su queste più tardi croste bianco-giallastre, irregolari, porose (fig. 152,1-2-4) (*id.*) . *Mal del rotondo* (altro) (pagina 723).

B. **Latifoglie.**

1-4. Alterazioni su **faggio, frassino, leccio, ontano.**

I. Sugli organi aerei.

a. Sulle foglie, fusti giovanissimi e su infiorescenze.

α. Sulle foglie cotiledonari e giovanissimi fusti (**faggio, frassino**), tacche scure, seccume, talora con lieve efflorescenza bianca, evanescente (fig. 20,1) . . Confrontare *Peronospora del faggio*, ecc. (p. 154).

β. Sulle foglie normali o sulle infiorescenze.

+ Sulle foglie normali.

O **Del frassino.**

§ Macchie grandi presso il margine, grigiastre poi screpolate: in pagina inferiore sparse di corpiccioli puntiformi Cfr. *Scolecotrichum Fraxini* (pag. 868).

§§ Macchie sparse o confluenti, giallo-verdastre, limitate da zona decolorata: inferiormente con punticini grigiastri Cfr. *Cercospora Fraxini* (pagina 885).

OO Del **leccio** e dell'**ontano.**

§ **Leccio.** Macchie aride, rotondate, a margine bruno su cui minuti puntini neri Cfr. *Seccume delle foglie di leccio* (pag. 349).

§§ **Ontano.** Macchie irregolarmente rotonde, rossastre, a margine più scuro, epifille, su cui stipati punti nero-lucenti Cfr. *Leptothyrium alneum* (pag. 815).

++ Sugli amenti femminei dell'**ontano**, sviluppo di lamine spesse, allungato-clavate, striate, contorte od arricciate . Cfr. *Bozzacchioni dell'ontano* (pag. 247).

b. Sui rami o sul tronco.

α. Sui rami del **leccio,** sviluppo di rami deformati, affastellati, volti in alto a scopazzi, portanti foglie floscie e giallastre . . . . Cfr. *Scopazzi del leccio* (pagina 246).

β. Sui tronchi di **faggio** o di **ontano.**

+ **Faggio.** Marciume bianco del legno: all'esterno del tronco sviluppo di grossi corpi fungini a zoccolo, grigi superiormente, gialli e porosi inferiormente (fig. 151,3) . . . . . . Cfr. *Fungo dell'esca* (p. 719).

++ **Ontano.** Cancri o ferite da cui flusso mucoso biancastro . . . . . Cfr. *Mucosità bianca degli alberi* (pag. 109).

II. Sulla regione del colletto o sulle radici.

a. Al colletto delle giovanissime piante di **faggio, frassino** nei semenzai: rigonfiamento sotto al quale depressione e seccume corticale con sviluppo di pustoline nere . . . . . . Cfr. *Pestalozzia Hartigii* (pagina 837).

b. Sulle radici di **ontano.**

α. Rigonfiamenti tubercolari, coralloidi, ramificati, nerastri . . . . . Cfr. *Ernia delle radici dell'ontano* (pag. 63).

β. Presenza dei rizomi squamiformi, succosi della fanerogama parassita . . *Lathraea squamaria* (p. 937).

2-7. Alterazioni del **pioppo** e del **salice.**

I. Sulle foglie.

a. Presenza di rigonfiamenti bollosi, di tacche crostose nere oppure di chiazze effuse bianco-polverulente.

α. **Pioppo.** Rigonfiamenti bollosi in pagina superiore, inferiormente concavità giallo-dorata . . . . . . Cfr. *Bolla delle foglie del pioppo* (pag. 248).

β. Tacche crostose nere oppure chiazze effuse bianco-polverulente.

+ Tacche crostose nere.

O largamente effuse, fuliginee, facilmente staccabili, annerenti la lamina fogliare (**pioppo, salice**) . . . . . Cfr. *Fumaggine* (p. 454).

OO determinate, epifille, convesse, colore nero-lucente, assai aderenti (**salice**) . *Croste nere delle foglie del salice* (pag. 309).

++ Chiazze effuse bianco-polverose o ragnatelose su cui poi puntini gialli o neri staccabili (**pioppo, salice**) . . . *Mal bianco delle foglie* (pagina 499).

b. Presenza di pustoline giallo-polverose oppure di macchie fogliari con punticini neri.

α. Pustoline talora assai numerose, gialle, polverulente.

+ Su foglie dei **pioppi.**

O **Pioppo tremolo.** Pustoline giallo-polverose talora numerosissime cui si consociano talora piccole tacche nerastre. crostiformi (fig. 140,4) . . . *Ruggine del pioppo tremolo* (pag. 666).

OO **Pioppo comune, piramidale,** ecc. Pustoline c. s. in pagina inferiore. Croste puntiformi, rossastre poi brune, talora consociate (fig. 141,1-2) . . . *Ruggine del pioppo comune* (pag. 669).

++ Su foglie dei **salici:** pustole giallo-rossastre talora numerosissime, polverulente. Croste puntiformi nerastre, talora consociate . . . . . . *Ruggine del salice* (p. 671).

β. Macchie fogliari di vario colore, presentanti per lo più verso il centro punteggiature scure.

O **Pioppo.** Macchie numerose piccole, circolari, bianche o cenerine, con zona più scura. Al centro corpicciuoli puntiformi neri, minutissimi . . . Cfr. *Septoria Populi* (p. 808).

OO **Pioppo.** Macchie irregolari piccole poi larghe, confluenti, grigiastre al centro, con orlo più scuro, al centro con punteggiature nere . . . . . . Cfr. *Hadrotrichum Populi* (pag. 863).

II. Sui rami o sul tronco.

a. Sui rami presenza di tumori oppure seccume con apparsa di tubercoletti rossi.

α. Tumori mollicci, spugnosi, talora assai grossi (**pioppo**) . . . . . *Neoplasie del pioppo* (p. 84).

β. Seccume dei rami con annerimento del legno. Tubercoli rossi erompenti dalla scorza (**salice**) . . . . . Cfr. *Necrosi del legno* (p. 322).

b. Sul tronco o nel legno.

α. Ferite o cancrene sul tronco con flusso di mucillagine biancastra (**pioppo, salice**) . . . . Cfr. *Mucosità bianca degli alberi* (pag. 109).

β. Alterazioni della massa legnosa.

+ Con colorazione rosso-bruna del legno e presenza in esso di lamine fungine bianche.

O All'esterno del tronco sviluppo di placche crostose a superficie porosa (pori angolosi) (**pioppo**) . . . . Cfr. *Marciume rosso del legno* (pag. 707).

OO All'esterno del tronco sviluppo di masse concrescenti, grosse, carnose, gialloranciate, inferiormente giallo-solfo ed ivi porose (**pioppo**) (fig. 149) . . Cfr. *Marciume rosso del legno* (pag. 708).

++ Con colorazione bianchiccia e carie del cuore del legno. Sviluppo all'esterno di masse fungine persistenti, grosse a forma di zoccolo, bruno-grigie superiormente, inferiormente finemente porose, color cannella (fig. 151,1) (**pioppo, salice**) . . . . Cfr. *Fungo del salice* (p. 720).

6. Alterazioni delle **quercie.**

I. Sugli organi aerei.

a. Sulle foglie, sui rami o sul tronco.

α. Sulle foglie.

+ Tacche effuse, ragnatelose, bianche poi polverulente (fig. 107,1-2) . . . Cfr. *Oidio della quercia* (pagina 517).

++ Macchie giallo-brune in pagina superiore, inferiormente efflorescenza candida assai effusa . . . . . . Cfr. *Microstroma album* (pagina 845).

β. Sui rami o sul tronco.

\+ Sui rami sviluppo di un arbusto cespuglioso assai ramificato, simile al vischio, ma a foglie caduche in autunno (raro in Italia) . . . . . . *Vischio quercino* (pag. 923).

++ Sul tronco.

O Ferite o cancrene con flusso di mucilaggine bianchiccia . . . . . Cfr. *Mucosità bianca degli alberi* (pag. 109).

OO Alterazioni del corpo legnoso.

§ Imbrunimento della massa legnosa in cui spiccano chiazze o cavità bianche (nella sezione del legno).

! Chiazze bianche nel legno. Sul legno morto all'esterno corpi crostosi, auricolati, superiormente bruni e zonati, inferiormente lisci e giallicci (fig. 146) *Marciume del legno di quercia* (pag. 694).

!! Cavità bianche nel legno che diventa lacunoso. Sul legno morto all'esterno croste fungine bruno-giallastre, screpolate, aderenti, non auricolate (figura 146,2-5) . . . . . *Occhi di pernice del legno di quercia* (pag. 695).

§§ Color rosso-bruno della massa legnosa in cui spiccano lamine bianco-feltrose.

! All'esterno del tronco placche crostose a superficie porosa (pori angolosi) . *Marciume rosso del legno* (pagina 707).

!! All'esterno del tronco masse concrescenti, carnose, grosse, color giallo-ranciato, inferiormente giallo-solfo ed ivi porose (fig. 149) . . . . . . *Marciume rosso del legno* (pagina 708).

II. Sulle radici.

a. Marciume radicale delle giovani piante con sviluppo di abbondante muffa bianca o di cordoni miceliari (fig. 70,1) *Marciume radicale delle quercie* (pag. 369).

b. Presenza sulle radici più superficiali di rizomi forniti di squame grosse bianchiccie embriciate rappresentanti il sistema vegetativo della . . . *Lathraea squamaria* (p. 937).

INDICE [1]

ABETE 154, 297, 298, 310, 312, 321, 346, 411, 435, 448, 655, 661, 678, 703, 707, 715, 724, 730, 742, 794, 838, 919, 1000.
ABIES (cfr. Abete).
— *alba* 297, 312, 411, 435, 661, 674, 697, 717, 723, 724, 730, 782, 920.
— *balsamea* 661, 716, 717.
— *cephalonica* 661, 920.
— *Douglasii* 267.
— *excelsa* 310, 413, 653, 655, 673, 697, 717, 724, 730.
— *Nordmanniana* 661.
— *pectinata* (cfr. *A. alba*).
— *Pinsapo* 661.
Acanthostigma 411.
— *parasiticum* 411 (412 *)
ACER (cfr. Acero).
— *campestre* 307, 500, 814, 832.
— *Negundo* 322.
— *opulifolium* 307, 814.
— *platanoides* 307, 756, 814.
— *pseudoplatanus* 307, 309, 322, 500, 884.
ACERO 324, 372, 511, 714, 816, 838, 848, 919, 998.
Acervolo 235, 748.
ACONITUM 571.
Acremoniella occulta 862.
— *verrucosa* 862.
Acrosporium Cerasi 388.
ACTAEA 571.
Actinonema 787.
— *Rosae* 787.
ADONIS 571.
Aecidium 677.
— *abietinum* 654.
— *Anchusae* 611.
— *asperifolii* 611, 677.
— *Berberidis* 9, 602.
— *Catharticae* 617.
— *Clematidis* 677.
— *columnare* 674.
— *corruscans* 678.
— *elatinum* 661.
— *Frangulae* 616.
— *leucospermum* 624, 660.
— *Magelhaenicum* 677.
— *Oxalidis* 620.
Aecidium penicillatum 616.
— *punctatum* 625.
— *strobilinum* 673.
— *Violae* 628.
AEGOPODIUM *Podagraria* 213, 236.
AESCULUS (cfr. Castagno d'India).
Agaricacee 727.
AGARICUS *campestris* 320, 846, 852.
— *melleus* 730.
AGLIO 114, 229, 267, 429, 620, 621, 889, 897, 976.
AGROPYRUM 343, 605, 615, 616.
AGROSTIS 331, 334, 616.
AGRUMI 107, 452, 462, 742, 756, 808, 820, 825, 838, 887, 963.
Ahornrunzelschorf 307.
AILANTHUS *glandulosa* 322.
AJUGA 911.
ALBICOCCO 107, 264, 345, 352, 478, 624, 709, 720, 732, 753, 755, 795, 848, 872, 873, 882, 958.
Albugine dei cereali 502.
Albugo candida 150.
ALCHEMILLA 230.
Alghe 910, 946.
Allantospore 125.
ALLIUM 620, 621, 669, 671.
— *Cepa* (cfr. Cipolla).
— *fistulosum* 887.
— *sativum* (cfr. Aglio).
ALNUS *glutinosa* (cfr. Ontàno).
— *incana* 64, 247, 815.
ALOPECURUS 334, 440, 617, 993.
ALTEA 627.
Alternaria 889.
— *Brassicae* 889 (890 *).
— — v. *exitiosa* 422 (423 *).
— — v. *macrospora* 889.
— — v. *nigrescens* 890.
— — v. *Phaseoli* 890.
— *Solani* 892.
— *tenuis* 429, 891.
— — v. *chalaroides* 891.
— *Violae* 892.
Amadouvier 719.
AMARANTUS 153.
AMELANCHIER 477, 647.
Amerospore 125.

(1) Il segno (*) collocato dopo un numero indica la pagina in cui è figurata la malattia od il parassita.

AMPELOPSIS *quinquefolia* 356.
Anabaena Cycadacearum 910.
— *Azollae* 911.
Ananasziekte 366.
Anbury 122.
ANCHUSA *arvensis* 612.
— *officinalis* 612.
ANEMONE 570, 624, 625, 660.
Anemonenrost 624.
ANETHUM *graveolens* 630.
ANGELICA 213.
Annerimento dei culmi 433.
— delle foglie di bietola 431.
— delle piante ortensi 429.
Antennaria 458.
— *elaeophila* 459 (460 *).
— *pinophila* 448.
Anteridio 122.
ANTHOXANTHUM 331, 334.
Anthracnose de la Vigne 764.
— du Haricot 822.
— du Pois 788.
ANTHRISCUS *cerefolium* (cfr. Cerfoglio).
Antracnose of the Bean 822.
Antracnosi dei fagioli 822 (823 *).
— dei frutti 367.
— dei Limoni 825.
— del Mandorlo 819.
— del Melone 825, 869.
— del Pero 863.
— del Pisello 788 (789 *).
— del Trifoglio 820.
— della Vite 764 (766 *).
Apiosporium 448.
— *Citri* 452.
— *pinophilum* 448.
— *Rhododendri* 448.
APIUM *graveolens* (cfr. Sédano).
Apotecio 126, 234.
Apple powdery mildew 479.
— Scab 386.
— Scurf 753.
— tree Canker 785.
ARACHIS *hypogaea* 277.
ARALIA 445.
ARANCIO 296, 407, 433, 449, 730, 825, 846, 851, 901, 963.
ARENARIA 623, 662.
ARISARUM 911.
Armillaria 730.
— *mellea* 730 (731 *).
ARNICA 567.
Arrossamento delle cariossidi 109.
— delle foglie di Pino 311 (312 *).
ARUM 912.
Asche 124.
Ascochyta 788.
— *hortorum* 791.
— *piniperda* 794.
— *Pisi* 788 (789 *).
Ascochyta populorum 792.
Ascomi 250.
Ascomiceti 232, 944.
Ascospora 352.
— *Beyerinckji* 352 (353 *).
Ascospore 124.
ASPARAGIO 429, 621, 698, 889, 909, 983.
ASPARAGUS (cfr. Asparagio).
Asparagus-brand 621.
Aspenrost 666.
Asteroma Rosae 787.
Asterula Beyerinckji 352.
ATRIPLEX *hortensis* 225.
Atrofie 39.
Aubernage 88.
Aureobasidium 685.
— *Vitis* 685 (686 *).
Austorii 130.
Autoamputazione 32.
AVENA 173, 402, 436, 502, 539, 542, 602, 617, 764, 800, 849, 875, 965.
Avvizzimento del Cocomero 341.
— — Cotone, 341.
AZALEA 684, 810, 994.
AZOLLA *Caroliniana* 911.

Bacillus ampelopsorae 80.
— *amylobacter* 110 (111 *).
— *amylovorus* 107.
— *Apii* 102.
— *Baccarinii* 88.
— *Betae* 105.
— *caulivorus* 96.
— *Cubonianus* 98 (99 *).
— *Hyacinthi-septicus* 114.
— *Mori* 101.
— *Oleae* 74 (75 *).
— *Oryzae* 105.
— *Phaseoli* 104.
— *Pini* 84.
— *Populi* 84
— *radicicola* (87 *).
— *solanacearum* 97.
— *solanincola* 96.
— *solaniperda* 110.
— *Sorghi* 97.
— *sp.* 102, 103.
— *tracheiphilus* 97.
— *Trifolii* 101.
— *uvae* 104.
— *vascularum* 98.
— *vitivorus* 88 (89 *).
Bacterium Fici 95.
— *gummis* 107.
— *Hyacinthi* 115.
— *Mali* 326.
— *Mori* 101.
— *Solani* 86.

Balais de sorcière du Cerisier 246.
Barbaforte 150, 853, 881, 889, 978.
Barley smut 533, 542.
Basidii 124, 521, 679.
Basidiomiceti 520, 944.
Basidiophora entospora 153.
Basidiospore 124, 679.
Batterii 65 (66 *).
— cromogeni 69.
— fotogeni 69.
— patogeni 69.
— saprogeni 69.
— tiogeni 69.
— zimogeni 69.
Batteriocecidï 73.
Batteriogommosi della bietola 105.
Batteriosi delle crocifere 106.
— dei Fagioli 104.
— del Fico 95.
— delle Fragole 106.
— del gelso 98 (99 *).
— dei grappoli 104.
— del pomodoro (103 *), 941.
— del Riso 105.
— del Sedano 102.
— del Trifoglio 101.
Baumsamlingstödter 154.
Bean-rust 593.
Beet-leaf rust 590.
Begonia 270, 445, 757, 994.
Bellevalia 554.
Berberis *vulgaris* (cfr. Crespino).
Beta (cfr. Bietola).
Betula (Betulla) 322, 499, 501, 511, 673, 711, 719, 724, 730, 741.
Beulenbrand des Mais 547.
Biancospino 248, 477, 645, 646, 919, 999.
Bibitziekte 172.
Bietola 105, 140, 146, 221, 267, 373, 399, 431, 590, 698, 758, 763, 851, 873, 880, 908, 925, 928, 929, 980, 985.
Birch brand 672.
Birkenrost 672.
Bitter-faüle der Apfel 367.
Bitter-rot 829.
— — of Apples 367.
Black stem Rust of Wheat 602.
Blak knot 344.
Blak rot della Vite 355 (357 *).
— — russo 365.
Blanc de l'Aune 500.
— des céreales 502.
— du Chene 517.
— du Groseillier 500.
— du Houblon 474.
— du Peuplier 499.
— du Rosier 469.
Blast 855.
Blattbraüne der Nüsse 348.
Blattbraüne der Süsskirsken 346.
Blattflekenkrankh. d. Klees 303.
Blattschorf der Gräser 343.
Bleuissement des résineux 346.
Blight of Cotton 341.
— — Watermelon 341.
Blossom end rot 903.
Bohnenrost 595.
Bois de perdrix 695.
Bolla delle foglie 239 (240 *), 947.
— — — del pioppo 248.
— nera delle foglie di pero 247.
Botryosporium 819.
— *pulchrum* 819.
Botrytis 6, 850.
— *acinorum* 280, 851.
— *cana* 181, 268, 273.
— *cinerea* 280, 851.
— *citricola* 296, 851.
— *Diospyri* 295, 851.
— *Douglasii* 271, 273.
— *furcata* 273.
— *parasitica* 294, 851.
— *plebeja* 273.
— *viticola* 181.
— *vulgaris* 266, 273, 851.
Bozzacchioni dell'Ontàno 247.
— del Susino 243 (244 *).
Brachypodium 331, 419, 800.
Brassica *campestris* 106, 267.
— *Napus* 60, 150, 220, 267, 422, 760, 761.
— *oleracea* (cfr. Cavolo).
— *Rapa* (cfr. Rapa).
Braunrost der Gerste 613.
Braunspitzigkeit 402.
Bremia 217.
— *Lactucae* 217 (218 *).
Briosia 895.
— *ampelophaga* 895.
Broccolo 60.
Bromus 331, 334, 343, 419, 502, 800, 993.
Broussins 80.
Broussonetia 322.
Brown rot 106, 175.
— rust 612.
Bruciatura del Sorgo 97.
— della Vite 685 (686 *).
Brûlure 280.
— du Lin 665.
— du Sorgho 97.
Brun de l'Epicea 310.
— du Sapin 312.
Brusca degli Ulivi 299 (300 *).
Bruscatura 299.
Brusone del Melo 386.
— del Pero 381 (382 *).
— del Riso 4, 855 (856 *).
Buckenkeimlingskrankheit 154.

Bud rot 850.
Burn-rot 280.
Buxus 629, 999.
Byssothecium circinans 127.

Cabbage peronospora 220.
Cactacee 151.
Caeoma 678.
— *alliorum* 669, 671.
— *confluens* 678.
— *Laricis* 669.
— *Mercurialis* 671.
— *pinitorquum* 666.
Caffè 600, 985.
Calamagrostis 440, 616.
Calendula 567.
Caliciacee 301.
Calycanthus 322.
Calyptrospora Goeppertiana 674.
Camelina *sativa* 60, 146, 150, 220, 985.
Camellia (*Camelia*) 838, 911.
Campanula 659.
Canapa 223, 267, 778, 802, 851, 925, 936, 985.
Cancrena dell'Abete bianco 661 (662*).
— dei fusti di patata 96.
— dei Giacinti 292.
— umida delle patate 110 (111*).
— delle patate 157.
Cancro delle Brassicacee 760 (761*).
— della Canapa 266.
— delle Cicoriacee 236.
— del Fagiolo 266.
— del Girasole 266.
— del Larice (252*).
— del Maggiociondolo 434.
— del Melo e Pero 324 (325*).
— delle ombrellifere 236 (237*).
— delle patate 266.
— del Pioppo canadense 816 (817*).
— dei rami di Abete 321.
— — di Castagno 793 (794*).
— — di Melo 785.
— dei tuberi di patata 138.
Canna da zucchero 98, 366, 985.
Cannabis *sativa* (cfr. Canapa).
Capnodium 453.
— *Citri* 449.
— *elaeophilum* 459.
— *elongatum* 458.
— *Mori* 152.
— *Nerii* 458.
— *Persoonii* 458.
— *quercinum* 458.
— *salicinum* 453 (455*).
— *Tiliae* 458.
Capparis *rupestris* 150.
Cappello 126.
Capsella *bursa-pastoris* 60, 150, 220.
Capsicum (cfr. Peperone).
Carbonchio 533.
Carbone dell'Avena 539 (540*), 542.
— delle cariofillacee 554.
— della Cipolla 569 (570*).
— del culmo (di segala) (568*).
— del Grano (533*).
— del Granturco 547 (548*).
— del Miglio 544 (545*).
— dell'Orzo (coperto) 542 (543*).
— — (nudo) (543*).
— del Panico 546.
— della pannocchia 507.
— delle Ranunculacee 570.
— del Sorgo (553*), 555 (556*).
— del tùtolo 552.
— delle Viole 571.
Carbonella 560.
Carboni delle spiche 533.
Carciofo 217, 854, 982.
Cardo 217, 980.
Carex 554, 558.
Carie bianca degli acini 414 (416*).
— du blè 560.
— del Frumento 560 (561*), 566.
— della Segala 566.
— dello Zafferano 759.
Carolo 855.
Carota 213, 236, 698, 762, 908, 928, 978.
Carpino 324, 501, 511, 720, 730, 937.
Carpoasci 248, 944.
Carrubo 514, 709, 720, 849, 854, 962.
Carum *carvi* 236.
Castagno 392, 462, 694, 709, 730, 741, 742, 743, 757, 793, 813, 828, 832, 909, 923, 961.
Castagno d'india 109, 322, 714, 999.
Castanea *sativa* (cfr. Castagno).
Cause parassitarie 15.
— non parassitarie 18.
Cavolfiore 60, 150, 220, 760, 889, 982.
Cavolo 60, 136, 150, 220, 510, 760, 889, 982.
— di Bruxelles 60, 150.
— rapa 60, 150.
Cece 788, 972.
Cecidi 32.
Cedro (*citrus*) 449.
Celtis *australis* 862.
Cenangium Abietis 298.
— *populneum* 818.
Centaurea 152, 510.
Cerastium 559, 623, 662.
Ceratonia *siliqua* (cfr. Carrubo).
Ceratostomatacee 346.
Ceratostomella 346.
— *pilifera* 346.
Cercospora 879.
— *acerina* 884.

Cercospora Apii 885.
— *Armoraciae* 881.
— *beticola* (880 *).
— *Bolleana* 879.
— *cerasella* 396, 883.
— *Cheiranthi* 881.
— *circumscissa* 751, 882.
— *Fabae* 883.
— *Fraxini* 885.
— *neriella* 886.
— *Resedae* 883.
— *rosicola* 883.
— *Violae* 881.
— — *tricoloris* 884.
— *viticola* 884.
— *zonata* 883.
Cercosporella 860.
— *persica* 860.
Cerinthe 677.
Cerfoglio 213.
Cetriolo 474.
Chancre du chanvre 266.
— du Mélèze 252.
— du Poirier 324.
— du Pommier 324.
Charbon de l'Avoine 539.
— du Blè 533.
— du Mais 547.
— du Millet 544.
— de l'Oignon 569.
— de l'Orge 542, 543.
— du Sorgho 555.
Charrinia diplodiella 414.
Chaudron du Sapin 661.
Cheiranthus *cheiri* (cfr. Violaciocca).
Chenopodiacee 225.
Chenopodium *album* 225.
Chiodo segalino 334.
Chitridinee 135, 944.
Chlora 911.
Chromosporium 842.
— *Maydis* 842.
Chrysanthemum (cfr. Crisantemo).
Chysanthémum-rost 623.
Chrysomyxa 653.
— *Abietis* 655.
— *Ledi* 655.
— *Rhododendri* 653 (654 *).
Chrysophlyctis endobiotica 138.
Cicer *arietinum* (cfr. Cece).
Cichorium *endivia* 217, 635.
Cicinnobolus 781.
— *Cesatii* 468, 472, 485, 781.
Cicoria 432, 510, 634, 763, 929, 980.
Ciliegio 107, 246, 262, 319, 344, 345, 346, 352, 372, 388, 396, 626, 709, 720, 730, 753, 796, 827, 848, 868, 872, 883, 958.
Cineraria 217, 994.
Cintractia 558.
Cintractia Caricis 558.
Cipolla 114, 229, 267, 429, 569, 621, 671, 821, 887, 889. 976.
Cirsium 152, 217, 633.
Cistidii 688.
Citrullus 341.
Citrus 296, 407, 911.
Cladochitriacee 138.
Cladochytrium graminis 138.
— *Violae* 138.
Cladosporium 869.
— *carpophilum* 872.
— *Citri* 798.
— *condylonema* 870.
— *fasciculatum* 431.
— *fulvum* 870.
— *graminum* 402, 871.
— *herbarum* 402, 871.
— *Pisi* 870.
Clamidospore 124, 521.
Clasterosporium 872.
— *amygdalearum* 872.
— *carpophilum* 352, 872.
— *putrefaciens* 431, 873.
Clavariacee 698.
Claviceps 333.
— *purpurea* 334 (335 *).
Clematis 677.
Cloque du pêcher 239.
Clostridium Persicae-tubercolosis 85.
Clubbing 59.
Cochlearia *armoracia* (cfr. Barbaforte).
Cocomero 341, 691, 869.
Coffea (cfr. Caffè).
Colchicum 570.
Coleosporiacee 657.
Coleosporium 657.
— *Campanulae* 659.
— *Senecionis* (658 *).
Colletotrichum 821.
— *caricae* 822.
— *circinans* 821.
— *gloeosporioides* 825.
— *lagenarium* 825.
— *Lindemuthianum* 822 (823 *).
— *oligochaetum* 825.
Colletotricosi del fico 822.
Collybia 740.
— *velutipes* 740.
Colpo delle Cucurbitacee 97.
Conidii 123, 748.
Conidiofori 123, 748, 839.
Coniothyrium 787.
— *diplodiella* 414, 787.
— *melasporum* 366.
Convolvulus 559.
Copulazione 123.
Corniolo 511.
Cornus *mas* (cfr. Corniolo).
Corpi fruttiferi (dei funghi) 126 (127 *).

Corpi fruttiferi miliari 426.
— tuberoidi 426.
Corticium 692.
— *vagum* v. *Solani* 693.
Corylus (cfr. Nocciolo).
Coryneum 832.
— *Beyerinckji* 352, 837.
— *Kunzei* 836.
— *perniciosum* 832.
Cotogno 108, 256, 404, 645, 816, 847, 818, 956.
Cotone 341.
Cotoneaster 404.
Cran berry 255.
Crassulacee 154.
Crataegus *oxyacantha* (cf. Biancospino).
Crepis 138, 567.
Crespino 8, 19, 344, 602, 677.
Crevasses des poires 381.
— des pommes 386.
Crisantemo 633, 806, 994.
Crittogama della Vite 480 (481 *).
Crocifere 106.
Crocus 293, 759.
Cronartiacee 648.
Cronartium 648.
— *asclepiadeum* 649 (650 *).
— *flaccidum* 649.
— *ribicola* 652.
Croste nere delle foglie di Acero 307, (308 *).
— — — di Salice, 309.
— rosse delle foglie del Pruno, 317, (318 *).
Crown rust 616, 617.
Cryptosporium 828.
— *leptostromiforme* 828.
Cucumis 215, 826.
Cucurbita 215.
Cucurbitacee 97, 215, 758, 825, 905.
Cucurbitaria 434.
— *Laburni* 434.
— *pithyophila* 434 (435 *).
Cuscuta 924.
— *arvensis* 929.
— *corymbosa* 929.
— *epilinum* 929.
— *epithymum* 928 (925 *).
— *Europaea* (925 *).
— *monogyna* 929.
— *racemosa* 929.
Cuscuta d'America 929.
— del Lino 929.
— del Trifoglio 928.
Cycas *revoluta* 911, 999.
Cyclamen 270, 445.
Cycloconium 864.
— *oleaginum* 864 (865 *).
Cydonia (cfr. Cotogno).
Cylindrosporium 827.
Cylindrosporium castanicola 392, 828.
— *Mori* 388.
— *Olivae* 827.
— *Padi* 827.
Cynanchum *vincetoxicum* 649.
Cynara *carduncul*us 217.
— *scolymus* (cfr. Carciofo).
Cynodon *dactylon* 343.
Cystopus 149.
— *Bliti* 153.
— *candidus* 150 (151*).
— *Portulacae* 153.
— *Tragopogonis* 152.
Cytisus *Laburnum* (cfr. Maggiociondolo).
Cytospora 785.
— *rubescens* 345, 785.
Cytosporella 783.
— *damnosa* 783.

Dactylis *glomerata* 138, 331, 334, 343, 440, 605, 616, 851, 993.
Daedalea 708.
— *quercina* 708.
Dahlia *variabilis* 267, 851, 994.
Dasyscypha 251.
— *caliciformis* 783.
— *Willkommii* (252*).
Datura 892.
Daucus *Carota* (cfr. Carota).
Degenerazioni 40.
Delphinium 508.
Dematophora glomerata 380.
— *necatrix* 372.
Demaziacee 860 (861*).
Dendrophoma 778.
— *Marconii* 778.
Dermateacee 298.
Deuteromiceti 746, 945.
Dianthus 554, 559, 623.
— *caryophyllus* (cfr. Garofano).
— *sinensis* 593.
— *superbus* 593.
Dictiospore 125.
Didimospore 125.
Didymaria 852.
— *prunicola* 852.
Didymella 406.
— *Citri* 407.
Didymosphaeria 407.
— *populina* 407 (408*).
— *zebrina* 900.
Dilophia 440.
— *graminis* 440.
Dilophospora 813.
— *graminis* 440 (441*), 813.
Diospyros *Kaki* 295, 477.
Diplodia 795.

Diplodia Cerasorum 796.
— *Cytisi* 434.
— *Persicae* 796.
— *Pruni* 795.
Diplodina 793.
— *Castaneae* 793 (794*).
— *parasitica* 794.
DIPLOTAXIS *tenuifolia* 422.
Diradamento del grano 436.
Disco 126.
Discomiceti 249, 944.
Dothichiza 816.
— *populea* 816 (817*).
Dotideacee 342.
Downy Mildew 171.
— — of Cucumber 215.
DRABA 220.
DULCAMARA 157.
DURRA 557.

Early blight 892.
ECHEVERIA 260, 657.
Ecidii 576.
Ecidioli 574.
Ecidiospore 576.
Eczema delle albicocche 873.
Edelfaüle 287.
Effetti meccanici 38.
— teratologici 38.
Eichenwurzeltöter 369.
Elicospore 125.
Elmintosporiosi 875.
ELYMUS 615.
Embriofite 946.
Emiasci 236, 944.
Emibasidî 522, 945.
Emibasidio 527.
Emiparassiti 16.
Emiparassitismo 915.
Empusa Grylli 231.
ENDIVIA 980.
Endoconidium temulentum 264.
Endophyllum 656.
— *Sempervivi* 657.
Endosporio 125.
ENOTERACEE 154.
Entomosporium 816.
— *Mespili* 404, 816.
Entyloma 567.
— *Calendulae* 567.
— *crepidicola* 567.
— *Magnusii* 567.
— *Ranunculi* 567.
Epichloë 331.
— *typhina* 331 (332*).
Episporio 125.
ERANTHIS 571, 625.
ERBA MEDICA (cfr. *Medicago sativa*).
Erbsenrost 598.
Ergot 334.
ERIGERON *canadense* 153.
Erisifacee 463.
Erkrankhung der Weisstanne 434.
Ernia dei cavoli 59 (61*).
— delle radici dell'Ontàno 63.
Erpete furfuracee delle pere 888.
ERVUM 593.
Erysiphe 502.
— *cichoriacearum* 510
— *communis* 507.
— *Galeopsidis* 511.
— *graminis* 502 (503*).
— *lamprocarpa* 510.
— *Polygoni* 507 (508*).
ERYTHRAEA *centaurium* 911.
Escrescenze delle foglie di Trifoglio 137.
Eterogameti 122.
Eteroicismo 131.
Eubasidii 679, 945.
Eumiceti 117, 943.
EUPHORBIA *Cyparissias* 598, 599.
Eusclerotinia 266.
Eutypella 345.
— *prunastri* 345.
Evernia vulpina 914.
EVONYMUS *japonicus* 515, 849, 999.
Excipulacee 816.
EXOASCI 237, 944.
Exoascus alnitorquus 247.
— *Cerasi* 246.
— *deformans* 239 (240*).
— *Kruckii* 246.
— *Pruni* 243 (244*).
Exobasidiacee 681.
Exobasidiali 681.
Exobasidium 682.
— *discoideum* 684 (683*).
— *Rhododendri* (683*).
— *Vaccinii* 682 (683*).
— *Vaccinii uliginosi* 682.
Eziologia 14.

Facidiacee 303.
FAGGIO 154, 324, 511, 694, 697, 701, 708, 712, 714, 719, 720, 724, 730, 740, 837, 939, 1004.
FAGIOLO 104, 267, 373, 424, 595, 758, 788, 822, 851, 890, 894, 972.
FAGIOLO DI LIMA 171.
Fallacee 744.
Falloidali 744.
Fallsucht 760.
Falsche Mehlthau 175.
Fanerogame parassite 915, 946.
Faülniss d. Früchte 259.
— — Rebentriebe 280.
— — Rübe 908.

Faux Amadouvier 720.
— Meunier du Blè 409.
FAVA 228, 267, 373, 424, 593, 789, 883, 925, 935, 972.
Feigen-Anthracnose 822.
Feodictie (spore) 125.
Feodidime (spore) 125.
Feofragmie (spore) 125.
Feospore 125.
Fersa del Gelso 389 (390*).
FESTUCA 334, 343, 440, 616, 617, 993.
Fiamma 935.
Fichtennadelrost 655.
Fichtenrindenpilz 321.
Fichtenritzenschorf 310.
Fichtenzapfenrost 673.
FICO 95, 372, 678, 730, 822, 879, 886, 962.
Ficomiceti 134, 943.
FICUS *carica* (cfr. Fico).
FIENO GRECO 990.
Fillilesia 239.
Fillorisema 239.
FINOCCHIO 762, 928, 980.
Fistulina 727.
— *hepatica* 727.
Fitopatologia 2.
Flax brand 665.
Flugbrand der Gerste 533, 543.
FOENICULUM (cfr. Finocchio).
Fomes 718.
— *annosus* 723 (725*).
— *fomentarius* 719 (721*).
— *fulvus* 722.
— *Hartigii* 723.
— *ignarius* 720 (721*).
— *ulmarius* 721.
FRAGARIA *vesca* (cfr. Fragola).
Fragmospore 125.
FRAGOLA 106, 230, 397, 474, 808, 831, 851, 973.
FRASSINO 154, 322, 324, 511, 712, 838, 868, 885, 919, 925, 937, 983, 1004.
FRAXINUS (cfr. Frassino).
FRITILLARIA 293.
Fumaggine 449, 453.
— dell'Abete 448.
— degli Agrumi 449 (450*).
— del Gelso 452.
— dell'Olivo 459 (460*).
— del Rododendro 448.
— della Vite 453 (455*).
Fumago 872.
— *vagans* 153, 872.
Funghi del carbone 523.
— ectoparassiti 130.
— endoparassiti 130.
— eteroici 131.
— imperfetti 746.
— omoici 131.
Funghi parassiti 129.
— saprofiti 129.
— simbiotici 129.
Fungo dell'esca 719 (721*).
— del Salice 720 (721*).
Fusarium 898.
— *aurantiacum* 906.
— *culmorum* 341, 899.
— *Dianthi* 900.
— *erubescens* 903.
— *heterosporum* 899.
— *lagenarium* 825.
— *lateritium* 327, 900.
— *maculans* 390.
— *nivale* 899.
— *niveum* 905.
— *pestis* 903.
— *reticulatum* 906.
— *roseum* 329, 899.
— — *v. Lupini albi* 901.
— *sarcochroum* 901.
— *Solani* 901.
— sp. 902, 904.
— *vasinfectum* 341, 905.
— *Willkommii* 326.
— *Zavianum* 901.
Fusicladium 868.
— *Cerasi* 388, 868.
— *dendriticum* 386, 868.
— *pirinum* 381, 868.
— *Tremulae* 408.
Fusicoccum 781.
— *abietinum* 781 (782*).
— *perniciosum* 836.
Fusskrankheit des Getreides 436.

GAGGIA (cfr. Robinia).
Gâle de la pomme de terre 86.
GALEOPSIS 511.
GALIUM 929.
Galle 6, 32.
Galle fogliari dell'Azalea 684 (683*).
GAROFANO 593, 678, 802, 850, 878, 900, 994.
Gelbe rot d. Hyacinthen 115.
Gelbrost 614.
GELSO 98, 322, 327, 371, 372, 389, 453, 712, 720, 731, 742, 813, 832, 900, 913, 983.
Gentiluomo del riso 296.
GERANIUM 474.
Gerstenbrand 542.
GIACINTO 114, 115, 293, 373, 430, 995.
GIAGGIOLO 293, 877, 995.
Gibbera 407.
— *Vaccinii* 407.
Gibberella 327.
— *moricola* 327 (328*).

Gibberella Saubinetii 329.
Gibellina 409.
— *cerealis* 409 (410*).
Gigantismo 39.
GIRASOLE 267, 631, 851, 985.
Gitterrost der Birnbaüme 640.
Gleba 128.
Glomerella 367.
— *fructigena* 367.
— *rufomaculans* 367.
Gloeosporium 819.
— *ampelophagum* 764, 821.
— *amygdalinum* 819.
— *caulivorum* 821.
— *Fragariae* 830.
— *fructigenum* 367, 821.
— *hesperidearum* 820.
— *lagenarium* 821, 825.
— *nervisequum* 350, 821.
— *pirinum* 863.
— *Ribis* 305, 821.
— *Trifolii* 820.
GLYCERIA 334, 554, 617.
GNAPHALIUM 567.
Gnomonia 346.
— *erythrostoma* 346 (347*).
— *Juglandis* 348 (349*).
— *leptostyla* 348.
— *Quercus Ilicis* 349.
— *veneta* 349.
Gnomoniopsis fructigena 367.
Golpe 533, 560.
— bianca del frumento 329.
Gommosi bacillare 88.
— della canna da zucchero 98.
— del Pesco 352.
— delle piante da frutto 107.
Gonidii 913.
GOSSYPIUM 341.
Graisse des Haricots 101.
GRANO 109, 173, 330, 334, 340, 402, 409, 419, 433, 436, 439, 440, 502, 533, 560, 566, 602, 613, 614, 761, 780, 799, 800, 801, 813, 849, 862, 899, 918, 965.
GRANO SARACENO 508, 848.
Grano sprone 334.
GRANOTURCO 98, 146, 173, 230, 330, 547, 552, 557, 618, 813, 876, 928, 967.
Graphiothecium phyllogenum 398.
Graphium necator 378.
Grass blight 502.
Grassume del fagiolo 101.
Greeneria fuliginea 829.
Grey-rot 175.
Grind d. Crocuszwiebeln 759.
Grongo 925.
Gros pied 59.
Gui 919.
Guignardia 365.
Guignardia Bidwellii 355 (357*).
— *reniformis* 365.
Gummosis d. Kirshbaüme 352.
Gymnosporangium 639.
— *clavariiforme* 646 (647*).
— *confusum* 645.
— *Sabinae* 640 (641*).
— *tremelloides* 645.
Gyroceras Celtidis 862.

Hadrotrichum 863.
— *Populi* 863.
Haferflugbrand 539.
Haufkrebs 266.
Hambury 59.
Hauftod 935.
Hartbrand der Gerste 542.
Hausschwamm 703.
HEDYSARUM (cfr. Sulla).
HELIANTHUS *annuus* (cf. Girasole).
— *tuberosus* (cfr. Topinambur).
HELLEBORUS 571.
Helminthosporium 871.
— *Avenae-sativae* 875.
— *gramineum* 871.
— *teres* 875.
— *turcicum* 876 (877*).
Helvellacee 296.
Hemileia 600.
— *vastatrix* 600.
Hendersonia 799.
— *sarmentorum* 799.
HERACLEUM *Sphondylium* 236.
Hernie du Chou 59.
Herpotrichia 413.
— *nigra* 413 (Tab. I).
Herzfaüle d. Zuckerrüben 399.
Heterosporium 877.
— *echinulatum* 878.
— *gracile* 877.
Hexenbesen der Kirskbaüme 246.
— des Pfirsichbaüme 239.
— — Weisstanne 661.
HIBISCUS *esculentus* 341.
HIERACIUM 217, 510, 567, 634.
Himbeerenrost 638.
Hirsebrand 544.
HOLCUS 331, 440, 616, 617, 993.
Hopblight 474.
Hopfenmehltau 474.
HORDEUM (cfr. Orzo).
— *marinum* 502.
Hormodendron 871.
— *Hordei* 871.
HUMULUS *Lupulus* (cfr. Luppolo).
HYACINTHUS (cfr. Giacinto).
Hydnum 700.
— *diversidens* 701.
— *Schiedermayeri* 700.

Hydrodictyon reticulatum 912.
Hyosciamus 892.
Hypholoma 743.
— *fasciculare* 743.
Hypochnus 691.
— *Cucumeris* 691.
— *ochroleucus* 692.
— *Solani* 691.
Hypomyces 319.
perniciosus (320*).
Hysterium macrosporum 310.
— *Pinastri* 311.

Ialodictie (spore) 125.
Ialodidime (id.) 125.
Ialofragmie (id.) 125.
Ialospore (id.) 125.
Iberis 60.
Idnacee 700.
Ifali 839, 945.
Ife 119.
Ife fruttifere 123.
Ifenchima 120.
Ifomiceti 117, 839.
Imbrunimento delle foglie di Abete 312.
— — di Pero 404 (405*).
— delle spighe 801.
Imeniali 688 (689*).
Imenio basidioforo 521, 679, 680.
Immunità 29.
Immunizzazione artificiale 47.
Imotzi 855.
Impatiens *Balsamina* 649.
Insetticidi 50.
Iperplasia 39.
Ipertrofia 39.
Ipocnosi delle patate 691.
— delle pomacee 692.
Ipocreacee 316.
Ipotiposi 80.
Iris (cfr. Giaggiolo).
Isariopsis griseola 894.
Isogameti 122.
Isteriacee 310.
Ithyphallus impudicus 744 (745*).

Javart des Chataigniers 793.
Johannisbeerrost 626.
Juglans (cf. Noce).
Juniperus *communis* 313, 413, 645, 646, 721.
— *macrocarpa* 640.
— *nana* 645, 646.
— *Oxycedrus* 640.
— *phoenicea* 640, 646.
— *Sabina* 640, 645, 999.
— *virginiana* 640.

Kaki 295, 477, 851, 962.
Kartoffel-grindes 693.
— krankheit 157.
— schorf 86.
Kirschenrost 626.
Kleekrebs 277.
Kleerost 597.
Kleeseide 928.
Kleeteufel 935.
Kohlhernie 59.
Kohlkropf 59.
Kolbenhirsenbrand 546.
Kolbenpilz des Gräser 331.
Kolbenspindelbrand des Mais 552.
Kopsia 935.
— *ramosa* 935 (933*).
Kraüselkrankheit 221.
Krebs der Obstbaüme 324.
Krebsknoten 74.
Kronenrost 616, 617.
Kwade Plekken 292.

Labrella 815.
— *Coryli* 815.
Lactuca *sativa* 217, 267, 831, 851, 909, 980.
Laestadia veneta 350.
Lagenaria 540, 826.
Lamium 511.
Lampone 638, 964.
Laugue de beuf 727.
Lanosa nivalis 427.
Lärchenkrebs 252.
Lärchennadelrost 669.
Larice 252, 297, 313, 321, 669, 672, 703, 715, 717, 724, 730, 1004.
Larix (cfr. Larice).
Lathraea 937.
— *clandestina* 939.
— *squamaria* 937 (938*).
Lathyrus 593, 598, 784.
— *pratensis* 559.
— *tuberosus* 309.
Lauroceraso 722, 754.
Lavatera 627.
Lebbra 239, 243.
— della barbabietola 140.
Leberschwamm 727.
Lecanora subfusca 914.
Leccio 246, 1004.
Ledum 655.
Leguminose 87.
Leinrost 665.
Lenticchia 593, 935, 972.
Lenzites 741.
— *betulina* 741.
Lepidium *sativum* 146, 271, 980.
Leptosphaeria 419.

Leptosphaeria circinans 121.
— *herpotrichoides* 421.
— *Napi* 422 (423*).
— *Pomona* 751.
— *Tritici* 419 (420*), 800, 801.
Leptostromatacee 814.
Leptothyrium 814.
— *acerinum* 814.
— *alneum* 815.
Lettuce-mould 217.
Leuconostoc Lagerheimii 109.
Licheni 912, 946.
LILIUM *candidum* 267.
LILLÀ 501.
Limacinia 449.
— *Citri* 452.
— *Mori* 452.
— *Penzigii* 449 (450*).
LIMONE 296, 419, 720, 730, 756, 796, 808, 812, 825, 851, 852, 901, 963.
Lingua di bue 727.
— del Gelso 712 (713*).
LINO 665, 929, 985.
LINUM *catharticum* 665.
— *usitatissimum* (cfr. Lino).
LOLIUM 334, 617, 851.
LONICERA 501, 511.
Loose smut of barley 543.
— — of Oats 539.
— — of Wheat 533.
Lophodermium 310.
— *juniperinum* 313.
— *laricinum* 313.
— *macrosporum* 310.
— *nervisequum* 312.
— *Pinastri* 311 (312*).
Loranthus europaeus 920, 923.
LOTUS 227, 599, 852.
LUPINELLA 309, 445, 508, 599, 781, 990.
LUPINO 267, 445, 508, 828, 901, 935, 990.
LUPINUS (cfr. Lupino).
LUPPOLO 453, 474, 848, 872, 925, 985.
Luzernerost 599.
LYCHNIS 554, 559, 623.
LYSIMACHIA 911.

Macchie bianche delle foglie di Pero (395*).
— delle foglie di Ciliegio 396.
— gialle del Garofano 802 (803*).
— ocracee del Pioppo canad. 816
Macrophoma 779.
— *flaccida* 779.
— *Hennebergii* 780.
— *Peckiana* 780.
— *reniformis* 365, 779.
Macrosporium 887.
— *commune* 429, 889.
Macrosporium parasiticum 229, 429, 887.
— *sarciniforme* 888.
— *sarcinula* 429, 889.
— *Solani* 892.
— *Sydowianum* 888.
MAGGIOCIONDOLO 434.
MAGNOLIA 757, 838.
MAHONIA *aquifolium* 602.
MAIS (cfr. Granoturco).
Maisbrand 547.
Maisrost 618.
Maize Rust 618.
— Smut 547.
Mal bianco dell'Acero 500.
— — dell'Agarico 846.
— — delle Composite 510.
— — delle Cucurbitacee 510.
— — dell'Evonimo del G. 515.
— — dei Meli 479.
— — dell'Ontàno 500.
— — del Pesco 469.
— — dei Pioppi e Salici 499.
— — del Pisello 507.
— — delle Quercie 517 (518*).
— — del Ribes 500 (501*).
— — delle Rose 469.
— — degli steli di Cicoria (132*).
— — degli steli di Grano 409 (410*).
— — del Tabacco 510.
— — dell'Uva spina 476.
— — della Vite 372.
Mal dei cotiledoni di Faggio 154 (155*).
— del cuore della Bietola (399*).
— del Falchetto 371, 730, (734*).
— del gozzo della Medica (139*).
— del nero dei Pomidoro 157.
— del piede del Grano 137 (137*), 139.
— del ragno 96.
— del rotondo 723 (725*).
— — — del Pino marittimo 297.
— della clava d. graminacee 331 (332*).
— della tela 266.
— — — delle conifere 113 (tav. I).
— dell'inchiostro del Castagno 832.
— dello sclerozio delle Bietole 266, 698 (699*).
— dello sclerozio delle Crocifere 266.
— — — delle Leguminose 266.
— — — del Topinambur 266.
— — — del Trifoglio 277 (278*).
— — — del Tulipano 291.
— — — del Vaccinio 255.
— dello spacco 88.
— di cenere degli agrumi 152.
— di gomma del Pesco 352 (353*).
— nero della Vite 88 (89*).
— vinato dell'Erba medica 124 (125*).
Maladie de la Loupe 71.
— de la Mole 320.
— d'Oléron 88.

Maladie des épis du blé 110.
— digitoire 59.
— du pied 136.
— du rond 723.
— ronde 297.
Malattia 1.
del Grano di Sardegna 315.
di san Giovanni 901.
della Vite del Caucaso 365.
Malattie asteniche 7.
ereditarie 33.
— future 11.
— nuove 11.
— steniche 7.
— vecchie 1, 11.
Malva 627, 985.
Malvenrost 627.
Mandarino 449, 891.
Mandorlo 107, 239, 319, 345, 372, 624, 626, 720, 819, 872, 882, 913, 919, 958.
Manginia 764.
— *ampelina* 764 (766*).
Marciume amaro degli acini (829*).
— — delle mele 367.
— annulare del legno di Pino 717.
— apicale del Pomodoro 903.
— bianco del legno di Abete 723.
— — — di Quercia 694 (695*).
— — radicale 730 (734*).
— dei boccioli di Dahlia 266.
— — — di Rosa 266.
— delle Carote 908.
— dei frutti degli agrumi 296.
— dell'insalata 217.
— del Kaki 295.
— del legno di Melo 700.
delle patate 110 (111*).
— delle piante erbacee 266.
— delle piantine di Cavolo 136 (137*).
— — — nei semenzai 146, 411.
nero degli acini 355.
radicale dei gelsi 371.
— delle Quercie 369 (370*).
— del Tabacco 411 (415*).
della Vite 372 (373*).
rosso del legno 703 (704*).
— — — di Pino 707.
— — — — di Pioppo 708 (709*).
secco dei tuberi 901.
Marino della Vite 480.
nero 764.
Marssonia 830.
— *Juglandis* 318, 831.
— *Panattoniana* 831.
— *Potentillae* 830.
— *Rosae* 830.
Medicago *falcata* 599.
— *lupulina* 303.
— *media* 599.
— *sativa* 139, 227, 277, 303, 424, 429, 508, 599, 848, 891, 928, 929, 935, 990.
Mehltau auf Weiden 499.
des Apfelbaumes 479.
— der Gurken 215.
— des Weinstockes 480.
Mehltauschimmel d. Mohns 226.
— d. Rosen 224.
— d. Spinats 225.
Melampsora 661.
— *aecidioides* 671.
— *Allii-populina* 669 (670*).
— *Allii-Salicis albae* 671.
— *betulina* 672.
— *caryophyllacearum* 661 (662*).
— *Laricis-Tremulae* 669.
— *Lini* 665.
— *pinitorqua* 666 (667*).
— *Rostrupii* 671.
Melampsoracee 661.
Melampsorella 661.
Melampsoridium 673.
Melampyrum 917.
— *arvense* 918 (917*).
— *nemorosum* (v. *pratense*) 918.
Melanconiacee 818.
Melanconiali 818, 945.
Melanconis modonia 836.
— *perniciosa* 836.
Melanconium 829.
— *fuligineum* (829*).
Melanomma Gibellianum 834.
Melanosi della Vite 809 (810*).
Melanospora 339.
— *damnosa* 340.
Melanzana 791, 973.
Melasmia 815.
— *acerina* 307, 816.
— *salicina* 309, 816.
Melilotus 227, 508.
Meliola Camelliae 449.
— *Citri* 452.
— *Mori* 452.
— *Penzigii* 449.
Melo 108, 109, 259, 324, 367, 386, 479, 646, 660, 692, 700, 712, 720, 722, 730, 753, 785, 821, 848, 863, 868, 913, 919, 956.
Melone 97, 510, 869, 890, 905, 906, 973.
Mentha *piperita* 631, 985.
— *rotundifolia* 631.
— *silvestris* 631.
— *viridis* 631.
Mercurialis 671.
Merulius 703.
— *lacrymans* 703 (704*).
Metamorfosi 40.
Metasphaeria 414.
— *Diplodiella* 414 (416*).
Meum *athamanticum* 236.
Meunier des laitues 217.

Meunier du Pêcher 469.
Mezzi di lotta curativi 48.
— — preventivi 45.
Micelii sterili 907.
Micelio 119.
Micomiceti 231, 944.
Micoplasma 9, 35, 582.
Micorrize 131.
Micosi dei chicchi di Segala 264 (265*).
— del colletto dei Cocomeri 691.
— delle spighe 440 (441*).
Micrococcus amylovorus 108.
— *dendroporthos* 109.
— sp. 106.
— *Tritici* 109.
Microsphaera 500.
— *Alni* 500.
— *Grossulariae* 500 (501*).
— *Lonicerae* 501.
— *quercina* 502.
Microstroma 843.
— *album* 845.
— *Juglandis* 843 (844*),
Miglio 146, 334, 420, 544, 968.
Mildew 175.
Mildiou 175.
— de la Betterave 221.
— de l'Épinard 225.
— de l'Oeilette 226.
— de l'Oignon 229.
— du Persil 213.
— des Pois 228.
— de la pomme de terre 157.
Miliare del Castagno 392.
Millet Smut 544.
Mint brand 631.
Mistel 919.
Mixomiceti 54, (56*), 943.
Moehringia 623, 662.
Molinia 334.
Momification des fruits 259.
Monilia 847.
— *cinerea* 263, 848.
— *fimicola* 846.
— *fructigena* 260, 848.
— *laxa* 264, 848.
— *Linhartiana* 258, 848.
— *necans* 847.
Morbo bianco dei Giacinti 114.
— giallo dei Giacinti (115*).
— nero dei Giacinti 292.
Morfea 449.
Krankheit 449.
Moria dei Castagni 832.
— delle piantine nei semenzai 444.
— dei piantoni di Gelso 327 (328*).
Morille de la Vigne 302.
Morthiera Mespili 404.
Morus *alba, nigra* (cfr. Gelso).
Morve noire d. Hyacinthes 292.
Mosaico del Tabacco 102.
Mosaik-Krankeit 102.
Mostruosità d. funghi mangerecci (320*).
Mucedinacee 840 (841*).
Mucor Mucedo 231.
— *racemosus* 231.
— *stolonifer* 231.
Mucosità bianca degli alberi 109.
— bruna degli alberi 109.
Muffa degli agrumi 462.
— delle albicocche 264.
— delle castagne 462.
— delle frutta 258 (259*).
— dei frutti a nocciolo 262 (263*).
— grigia dell'Uva 280 (281*).
— della neve 899.
Mummificazione dei frutti di Cotogno 256 (257*).
Muscari 554, 570.
Mutterkorn 334.
Mycelophagus Castaneae 835.
Mycogone 852.
— *perniciosa* 320, 852.
Mycoidea parasitica 911.

Nanismo 39.
Napicladium Tremulae 407.
Narcissus 293, 854, 877, 995.
Nassfaüle 110,
Nasturtium *officinale* 150.
Navone 978.
Nebbia dell'Albicocco (478*).
— della Barbaforte 881.
— del Biancospino 477.
— della Bietola (880*).
— del Carrubo 514.
— del Ciliegio 346 (347*).
— del Fico 879.
— delle foglie di Canapa 802.
— dei frutti degli agrumi 433.
— del fusto della Canapa 778.
— del Grano 502 (503*).
— del Granoturco 876 (877*).
— delle Labiate 511.
— del Luppolo 474 (475*).
— del Nespolo 477.
— del Nocciolo 511 (512*).
— del Noce 348 (349*).
— delle Patate 892.
— del Pesco 469 (471*).
— del Pioppo 669 (670*).
— del Ribes 476.
— delle Rose 469 (471*).
— del Susino 478.
— della Violaciocca 881.
Nécrose du bois 322.
Necrosi del legno 322 (323*).
— del Pero 107.
Nectria 321.

Nectria cinnabarina 322 (323*).
— *cucurbitula* 321.
— *ditissima* 324 (325*).
Nectrioidacee 813.
NEMESIA 649.
Neocosmospora 341.
— *vasinfecta* 341.
Neoplasie del Pioppo 84.
NERIUM *oleander* 74.
Nero degli agrumi 449 (450*).
— dei cereali 102 (103*).
— del colza 422 (423*).
— del Garofano 878.
— dei Giacinti 430.
— delle Pesche 873.
Nerume delle Castagne 909.
NESPOLO 101, 177, 645, 692, 709, 816, 847, 919, 956.
NICOTIANA *Tabacum* 102, 172.
Nielle des feuilles d. Tabac 102.
NOCCIÒLO 324, 458, 501, 511, 730, 815, 937, 961.
NOCE 501, 709, 712, 714, 720, 831, 843, 919, 937, 961.
Noir des céreales 402.
— du Citronnier 449.
— de l'Olivier 459.
— de la Vigne 453.
— des Hyacinthes 430.
Nostoc commune 910.
Nouile des céréales 799.
— des Melons 825, 869.

Occhio di pavone 864.
Ochrospora 660.
— *Sorbi* 660.
Oedomyces leproides 140.
Oidio della Vite 480.
— dos carvalhos 517.
Oidium 848.
— *Aceris* 500, 848.
— *alphitoides* 517.
— *Ceratoniae* 511, 849.
— *erysiphoides* 507, (508*), 848.
— *Evonymi japonici* 515, 849.
— *farinosum* 479, 848.
— *leucoconium* 469, (471*), 848.
— *monilioides* 502, (503*), 849.
— *quercinum-gemmiparum* 517, (518*), 781, 849.
— *Tabaci* 510, 849.
— *Tuckeri* 180, (181*), 781, 848.
— *ventricosum* 517.
Oïdium des pois 508.
— de la Vigne 480.
OLEA *europaea* (cfr. Olivo).
OLEANDRO 74, 458, 811, 886, 996.
OLMO 109, 248, 714, 721, 722, 741, 913, 919, 937, 999.
Oloparassiti 16.
Oloparassitismo 915.
Olpidiacee 136.
Olpidium Brassicae 136 (137*).
— *Trifolii* 137.
Onion Mould 229.
ONOBRYCHIS *sativa* (cfr. Lupinella).
ONTANO 61, 247, 321, 501, 511, 709, 720, 730, 815, 937, 1004.
Oochitriacee 138.
Oogonio 122.
Oomiceti 141, 944.
Oosfera 122.
Oospora 845.
— *citri-aurantii* 845.
— *fimicola* 846.
— *Scabies* 845, 941.
Ophiobolus 436.
— *graminis* 436 (437*).
— *herpotrichus* 439.
Orobanca della Canapa 935 (933*).
— del Trifoglio 935.
Orobanche 932 (933*).
— *crenata* 935.
— *lutea* 935.
— *minor* 935.
— *speciosa* 935.
ORTICA 925.
ORZO 330, 334, 340, 402, 433, 436, 439, 502, 542, 543, 602, 613, 614, 849, 871, 874, 875, 965.
ORYZA *sativa* (cfr. Riso).
Ostiolo 128, 314.
Ovularia 851.
— *circumscissa* 754.
— *Citri* 798, 852.
— *necans* 847.
— *pulchella* 851.
— *sphaeroidea* 852.
Ovulariopsis 512.
OXALIS 620.
OXYCOCCUS *quadripetalus* 256.

PAEONIA (cfr. Peonia).
PANICO [*Setaria Italica*] 172, 546, 800, 968.
PANICUM 146, 334, 343.
— *miliaceum* (cfr. Miglio).
PAPAVER *Argemone* 226.
— *dubium* 226.
— *Rhoeas* 226.
— *somniferum* 226, 985.
Parafisi 126, 234, 248, 315.
Parassiti 15.
— eterofagi 17.
— facoltativi 16.
— isofagi 16.
— obbligati 16.
— specializzati 16.

Parassitismo 15.
PARIS *quadrifolia* 570.
Parsnip Mould 213.
PASTINACA *sativa* 213, 885, 978.
PATATA 64, 86, 96, 110, 138, 149, 157, 267, 372, 691, 693, 762, 815, 892, 901, 902, 903, 928, 929, 977.
Patografia 37.
Patogenia 14.
Patologia vegetale 2.
Peach leaf curl 239.
Peage Rust 598.
Pear blight 107.
— leaf blight 401.
PELARGONIUM 270, 935.
Penicillium 461, 849.
— *crustaceum* (162*), 843, 850.
— *glaucum* 162.
PEONIA 649, 996.
PEPERONE 791, 905, 973.
Pepper brand 560.
Peridermium Cornui 649.
— *Laricis* 672.
— *oblongisporium* 658.
— *Strobi* 652.
Peridio 128.
Perisporiacee 442.
Perisporium crocophilum 759.
Periteci gregarii 314.
— liberi 128.
— rostrati 314.
— sparsi 314.
— stromatici 128, 314.
Peritecio 128, 234, 313.
— astomo 128.
— ostiolato 128.
PERO 108, 248, 259, 324, 372, 381, 395, 404, 511, 610, 615, 616, 709, 712, 714, 720, 756, 811, 816, 848, 863, 868, 888, 913, 919, 937, 956.
Peronospora 220.
— *arborescens* (226*).
— *cannabina* 223.
— *cubensis* 215.
— *effusa* 225.
— *gangliformis* 217.
— *Maydis* 230.
— *parasitica* (220*).
— *Potentillae* 230.
— *Schachtii* 221 (222*).
— *Schleideni* (229*).
— *sparsa* (224*).
— *Trifoliorum* (227*).
— *Valerianellae* 230.
— *Viciae* (228*).
Peronospora della Barbabietola 221.
— della Canapa 223.
— delle Cipolle 229.
— delle Composite 217, (218*).
— delle Crocifere 220.
Peronospora delle Cucurbitacee 215.
— del Faggio 151.
— dei Fagioli di Lima 171.
— della Fragola 230.
— del Frumento 173, (174*).
— delle Ombrellifere (213*).
— del Panico 172.
— dei Papaveri 226.
— delle Patate e d. Pomidoro 156 (161*).
— dei Piselli 228.
— delle Rose 224.
— degli Spinaci 225.
— del Tabacco 172.
— del Trifoglio 227.
— della Vite 175 (177*), 946.
Peronosporacee 142 (141*).
PESCO 85, 107, 108, 239, 262, 315, 352, 372, 469, 477, 624, 626, 719, 730, 755, 796, 837, 848, 860, 872, 882, 913, 958.
Pestalozzia 837.
— *Guepinii* 838.
— *Hartigii* 837 (838*).
Petecchia 764.
Petersilierost 630.
PETROSELINUM *sativum* (cf. Prezzemolo).
Peziza bulborum 294.
— *ciborioides* 279.
— *Fuckeliana* 284.
— *Kauffmanniana* 274.
— *laricina* 252.
— *nebulae* 390.
— *sclerotiorum* 274.
Pezizacee 251.
Pfefferminterust 631.
Pflaumenrost 624.
Phaeoisariopsis 894.
— *griseola* (894*).
PHALARIS 334, 616.
PHASEOLUS 104, 267, 372 (cfr. anche Fagiolo).
— *lunatus* 171.
Phialea temulenta 264.
Phleospora 812.
— *castanicola* 392, 813.
— *Mori* 388, 813.
PHLEUM 331, 343, 928.
Pholiota 742.
— *adiposa* 742.
— *destruens* 742.
Phoma 759.
— *abietina* 781.
— *albicans* 432, 763.
— *Betae* 398, 763.
— *Chrysanthemi* 807.
— *crocophila* 759.
— *flaccida* 365.
— *longissima* 762.
— *lophiostomoides* 763.
— *Napobrassicae* 760.

Phoma oleracea 760 (761*).
— *sanguinolenta* 762.
Phoma solanicola 762.
— *acicola* 355, 763.
— *vitis* 763.
Phragmidium 635.
— *Rubi* 639.
— — *Idaei* 638.
— *subcorticium* (636*).
— *violaceum* 639.
PHRAGMITES 554.
Phyllachora 342.
— *Cynodontis* 343.
— *graminis* 343.
— *Trifolii* 342 (343*).
Phyllactinia 511.
— *corylea* 511.
— *suffulta* 511 (512*).
Phyllobium dimorphum 911.
Phyllosiphon Arisari 911.
Phyllosticta 752.
— *Begoniae* 757.
— *Beyerinckji* 354.
— *Bizzozeriana* 756.
— *circumscissa* 754.
— *cucurbitacearum* 758.
— *fraxinicola* 886.
— *hortorum* 791.
— *maculiformis* 392, 757.
— *Magnoliae* 757.
— *Mattiroliana* 754.
— *Persicae* 755.
— *phaseolina* 758.
— *pirina* 756.
— *Platanoidis* 756.
— *Populorum* 792.
— *prunicola* (753*).
— *Pruni-domesticae* 754.
— *tabifica* 398, 758.
— *vindobonensis* 755.
— *viticola* 355, 757.
— *Vitis* 757.
PHYSALIS *alkekengi* 791.
Physalospora 364.
— *baccae* 366.
— *uvae-sarmenti* 366.
— *Woroninii* 365.
PHYTEUMA 659.
Phytophthora 153.
— *cactorum* 154.
— *infestans* 156 (161*).
— *Nicotianae* 172.
— *omnivora* 154 (155*).
— *Phaseoli* 171.
Picchiola 764.
Picnidio 235, 748.
Pietin 436.
Pileo 126, 689.
PIMPINELLA *anisum* 213.
Pine-Apple disease 366.
PINO 154, 311, 321, 346, 448, 723, 730, 743, 838, 1000.
— D'ALEPPO 84, 658, 999.
— MARITTIMO 297, 658.
PINUS *austriaca* 658.
— *Cembra* 652.
— *Laricio* 658, 730, 920.
— *montana* 413, 658, 659, 666.
— *Pinaster* 783.
— *silvestris* 297, 311, 649, 658, 659, 666, 697, 707, 717, 724, 730, 920.
— *Strobus* 652, 716, 717, 721, 730.
Pionnotes 906.
— *Cesatii* 906.
PIOPPO 84, 85, 108, 109, 248, 453, 499, 670, 691, 707, 709, 720, 730, 742, 743, 808, 863, 913, 919, 939, 1006.
Pirenomiceti 313, 944.
Piricularia 855.
— *Oryzae* 855, (856*).
PIRUS *aria* 646, 660.
— *aucuparia* 646, 660.
— *communis* (cfr. Pero).
— *Cydonia* 256.
— *Malus* (cfr. Melo).
— *torminalis* 647, 660.
PISELLO 228, 445, 508, 598, 788, 848, 870, 935, 972.
PISTACCHIO 929.
PISUM (cfr. Pisello).
Pittima 925, 928.
Placosphaeria 784.
— *Onobrychidis* 310, 784.
Planoblaste (Peronosporee) 145.
PLANTAGO 474.
Plasmodiophora Alni 63.
— *Brassicae* 59 (61*).
— *californica* 59.
— *Vitis* 58.
Plasmopara 175.
— *cubensis* 215.
— *nivea* (213*).
— *viticola* 175 (183*).
PLATANO 350, 821, 1000.
Plâtre 846.
Pleospora 428.
— *albicans* (432*).
— *alternariae* 430.
— *herbarum* 429.
— *Hesperidearum* 433.
— *Hyacinti* 430.
— *infectoria* 430, 433.
— *putrefaciens* 431.
— *sarcinula* 430.
— *trichostoma* 875.
Pleurotus 741.
— *ostreatus* 741.
— *ulmarius* 741.
Plowrightia 344.
— *Berberidis* 344.

Plowrigtia morbosa 344.
— *ribesia* 344.
Plumetree brand 624.
Plum pockets 243.
— Wart 344.
POA 331, 334, 502, 849, 928, 993.
Pochettes du Prunier 243.
Podosphaera 477.
— *leucotricha* 479.
— *oxyacanthae* 477.
— *tridactyla* (478*).
POLIGONACEE 154.
Poliporacee 701.
Pollinodio 122.
Polydesmus exitiosus 422.
POLYGONUM *aviculare* 508.
— *Bistorta* 558.
— *Convolvulus* 508.
— *Fagopyrum* 508.
— *Hydropiper* 558.
— *mite* 558.
— *viviparum* 558.
Polyporus 708.
— *betulinus* 711.
— *borealis* 715.
— *Dryadeus* 710.
— *hispidus* 712 (713*).
— *mollis* 716.
— *Schweinitzii* 716.
— *squamosus* 714.
— *sulphureus* 708 (709*).
— *vaporarius* 707.
Polystigma 317.
— *ochraceum* 319.
— *rubrum* 317 (318*).
Polystigmina 813.
— *rubra* 813.
Polythrincium 872.
— *Trifolii* 342, 872.
Pomi di galla del Rododendro (683*).
POMODORO 97, 103, 157, 271, 508, 791, 805, 848, 870, 892, 903, 904, 936, 973.
POPONE 474.
POPULUS *alba* 85, 666, 669, 671.
— *balsamifera* 670.
— *canadensis* 670, 792, 808, 816, 863, 983.
— *italica* 248, 499.
— *nigra* (cfr. Pioppo).
— *piramidalis* 407, 863, 1000.
— *tremula* 85, 499, 666, 669, 671.
PORIA 706.
— *vaporaria* 707.
PORTULACA *oleracea* 153.
Potato blight 892.
— mould 157.
— Scab 86.
POTENTILLA 230.
Pourridiè des arbres 730.
— du Chêne 369.
Pourridiè du Mûrier 371.
— de la Vigne 372.
Pourriture de la Betterave 431.
— blanche du Sapin 723.
— noble 287.
— de la Pomme de terre 110.
— des raisins 280.
— rouge du Pin 717.
Powdery mildew 480.
PRATAIOLO (coltivato) 983.
Predisposizione 24.
PREZZEMOLO 213, 630, 804, 885, 980.
PRIMULA 270.
Processi istolitici 40.
Profilassi 45.
Promicelio 125.
Protobasidi 571, 945.
Protobasidio 571.
Protomyces 236.
— *macrosporus* 236 (237*).
— *pachydermus* 236.
Prugne del diavolo 243.
PRUNUS 107, 239, 246, 262, 317, 477, 478, 624, 720, 722, 730, 785, 813, 827, 852, 870, 882.
— *Amygdalus* (cfr. Mandorlo).
— *Armeniaca* (cfr. Albicocco),
— *Cerasus* (cfr. Ciliegio).
— *domestica* (cfr. Susino).
— *insititia* 317.
— *Laurocerasus* (cfr. Lauroceraso).
— *Padus* 244, 256, 319, 674, 827.
— *Persica* (cfr. Pesco).
— *spinosa* 244, 317, 345.
Psathyrella 743.
— *ampelina* 743.
Pseudocommis Vitis 58.
Pseudomonas campestris 106.
— *Hyacinthi* (115*).
Pseudoparenchima 120.
Pseudoperonospora cubensis 215, 942.
Pseudopeziza 303.
— *Ribis* 305 (306*).
— *tracheiphila* 305.
— *Trifolii* 303 (304*).
Puccinia 6, 601.
— *Agropyri* 677.
— *Allii* 620.
— *Apii* 629.
— *Arenariae* 623.
— *Asparagi* 621.
— *Buxi* 629.
— *Caryophyllearum* 623.
— *Cerasi* 626.
— *Chrysanthemi* 633.
— *Cichorii* 634.
— *coronata* 9, 616.
— *coronifera* (617*).
— *dispersa* 611 (612*).
— *Endiviae* 634.

Puccinia fusca 624.
— *glumarum* (614*).
— *Graminis* 9, 602 (603*).
— *Helianthi* 631.
— *Hieracii* 634.
— *Malvacearum* 627 (628*).
— *Maydis* 618 (619*).
— *Menthae* 631.
— *Petroselini* 630.
— *Porri* 621.
— *Pruni-spinosae* 624 (625*).
— *Ribis* 626.
— *rubigo-vera* 9, 611, 613, 614.
— *Scorzonerae* 632.
— *simplex* 613.
— *Sorghi* 618.
— *suaveolens* 633.
— *Tragopogonis* 632.
— *triticina* 613.
— *Violae* 628.
Pucciniastrum 673.
— *Goeppertianum* 674 (675*).
— *Padi* 673.
PULMONARIA 677.
Puntatura del frumento 402.
Pythium De Baryanum 146 (147*).
— *Equiseti* 149.

Quenouille des graminées 331.
QUERCIA 248, 324, 369, 372, 458, 501, 502, 511, 517, 679, 694, 695, 701, 703, 707, 708, 709, 710, 712, 720, 722, 724, 727, 730, 740, 741, 743, 837, 845, 849, 919, 923, 937, 1007.
QUERCUS *Ilex* 246, 349, 679, 694, 710, 722.

Rabbia del Cece 788.
Ramalina 914.
Ramularia 853.
— *ampelophaga* 768.
— *armoraciae* 853.
— *australis* 854.
— *Cynarae* 854.
— *Heraclei* 854.
— *lactea* 853.
— *rosea* 854.
— *Tulasnei* 397, 854.
— *Vallisumbrosae* 854.
RANUNCULUS 571.
— *acer* 567.
— *auricomus* 567.
— *Ficaria* 567.
RAPA 60, 150, 220, 422, 510, 978.
RAPHANUS *raphanistrum* 60, 422.
— *sativus* 60, 267.
Rapskrankheit 220.
Rapsverderber 422.
Rauschbrand 305.
Rayure rouge 703.
RAVIZZONE 220.
Rebhuhnholz 695.
Recettività 24.
RESEDA 883, 996.
Reticularia Mays 547.
Rhacodium 909.
— *cellare* 909.
RHAMNUS 9.
— *cathartica* 618.
— *frangula* 616.
RHINANTHUS 918.
— *alectorolophus* 918.
— *major* 918.
— *minor* 918.
Rhizina inflata (297*).
Rhizobium Leguminosarum (87*).
Rhizoctone de la Luzerne 424.
Rhizoctonia 908.
— *Medicaginis* 424.
— *Solani* 693, 909.
— *violacea* 693, 908.
— — var. *Asparagi* 909.
— — var. *Betae* 908.
— — var. *Crocorum* 909.
— — var. *Dauci* 908.
— — var. *Medicaginis* 424 (425*), 908.
Rhizomorpha 908.
— *fragilis* 735, 908.
— *necatrix* 375.
— *subcorticalis* 377, 735, 908.
— *subterranea* 377, 908.
RHODODENDRON 448, 654, 683, 838, 911, 996.
Rhynchodiplodia 796.
— *Citri* 796 (797*).
Rhytisma 307.
— *acerinum* 307 (308*).
— *Onobrychidis* 309.
— *punctatum* 309.
— *salicinum* 309.
RIBES 678, 821.
— *alpinum* 652.
— *aureum* 652.
— *grossularia* 306, 476, 500, 626, 652, 964.
— *nigrum* 306, 476, 652.
— *rubrum* 306, 322, 341, 500, 626, 652, 821, 964.
Rig disease 366.
Rindenblasenrost der Kiefer 649.
Ringelkrankheit 292.
Ringfaüle 717.
Ringseuche 297.
Ripe rot 367.
RISO 105, 296, 334, 855, 912, 967.
Rizomorfe 120.

ROBINIA 322, 709, 722, 730, 740, 919, 925.
Roesleria della Vite 302.
Roesleria pallida (302*).
Roestelia cancellata 643.
— *lacerata* 648.
Roggenbraunrost 612.
Roggenhalmbrecher 421.
Roggenkornbrand 566.
Roggenstengelbrand 568.
Rogna dei frutti di Albicocco 755.
— delle Patate 64.
— del Susino 344.
— dei tuberi di Patata 86, 941.
— dell'Ulivo 74.
— della Vite 80 (81*).
Rond 297.
Root rot of Tobacco 414.
Rose blight 469.
Rose brand 636.
Rosellinia 369.
— *aquila* 371.
— *byssiseda* 371.
— *glomerata* 380.
— *necatrix* 372 (373*).
— *quercina* 369 (370*).
Rosenrost 636.
Rosenschimmel 469.
Rossore delle foglie di Vite 395.
Rost der Zuckerrüben 590.
Rot amer 201.
— bianco 414.
— blanc 414.
— brun 175.
Roter Brenner 305.
Rotfaüle der Kiefern 723.
Rot gris 175.
— livide 414.
Rouge du Pin 311.
Rouille des aiguilles du Pin 658.
— de l'Ail 620.
— de l'Asperge 621.
— de la Betterave 590.
— blanche d. Crucifères 150.
— brune 612.
— brune du Blè 613.
— du Buleau 672.
— du Caféier 600.
— du Celeri 629.
— de la Chicorèe 634.
— des Chysanthèmes 633.
— courbeuse du Pin 666.
— à couronne 616.
— de l'Avoine 617.
— des feuilles de Mûrier 389.
— de la fève 593.
— du framboisier 638.
— des Groseilliers 626.
— des haricots 595.
— jaune 614.
Rouille du Lin 665.
— linéaire 602.
— du Mais 618.
— des Mauves 627.
— naine 613.
— des Oeillets 623.
— du Persil 630.
— du Poirier 640.
— du Pois 598.
— du Prunier 625.
— du Rosier 636.
— du Saule 671.
— du Trefle 597.
— vesiculaire des aiguilles de l'Epicéa 653.
— — de l'écorce du Pin 649.
Rovo 230, 985.
Rübenfaüle 266.
Rübenschwarzfaüle 105.
RUBUS 230, 639.
— *Idaeus* (cfr. Lampone).
Ruggine dell'Abete 674 (675*).
— dell'Abete rosso 655.
— dell'Aglio 620, 621.
— dell'Anemone 624.
— dell'Asparagio 621.
— della Barbabietola 590 (591*).
— della Betulla 672.
— bianca delle Composite 152.
— — delle Crocifere 150 (151*).
— — dei Limoni 796 (797*).
— del Biancospino 646 (647*).
— del Bossolo 629.
— bruna del Grano 613.
— — dell'Orzo 613.
— del Caffè 600.
— della Cicoria 634.
— del Ciliegio 626.
— coronata 616.
— — dell'Avena (617*).
— del Cotogno 645.
— dei Crisantemi 633.
— curvatrice dei rami 666 (667*).
— del Fagiolo 595 (596*).
— della Fava 593 (594*).
— delle foglie del Larice 669.
— del Garofano 593, 623.
— del Girasole 631.
— del Granturco 618 (619*).
— del Lampone 638.
— lineare del Grano 602 (603*), 947.
— del Lino 665.
— delle Malve 627 (628*).
— della Medica 599.
— del Melo 645.
— della Menta 631.
— delle Peonie 649 (650*).
— perforatrice delle foglie di Pruno (753*).
— del Pero 640 (641*).

Ruggine del Pino (foglie) (658*).
— del Pioppo 669 (670*).
— del Pioppo tremolo 666 (667*), 669.
— del Pisello (598*).
— del Porro 621.
— del Prezzemolo 630.
— del Ribes 652.
— del Rododendro 653 (654*).
— delle Rose (636*).
— del Salice 671.
— della Scorzonera 632.
— del Sedano 629.
— dei Semprevivi 657.
— striata del Grano (614*).
— — della Segala (612*).
— degli strobili di Abete 673.
— del Susino (625*).
— del Trifoglio 597.
— del Vaccinio 674 (675*).
— vescicolare delle foglie di Abete 653 (654*).
— vescicolosa della scorza di Pino 649 (650*).
— della Viola 628.
Ruggini 572.
Russtau 453.
— der Alpenrosen 448.
— der Pfirsiche 873.
— der Tanne 448.
Rye smut 568.

Saccharomyces Ludwigii 109.
Saccharum *officinarum* (cfr. Canna da Zucchero).
Sagina 623.
Saggina 502, 553, 555, 967.
Salice 309, 332, 453, 671, 703, 709, 714, 720, 740, 816, 854, 872, 913, 919, 929, 939, 1006.
Salix 322, 671 (cfr. pure Salice).
— *alba* 199.
— *caprea* 309.
— *purpurea* 499.
Sambuco 925.
Sang 305.
Sanguisorba 230.
Saponaria 554, 559.
Saprofiti 15.
— facoltativi 16.
— obbligati 16.
Scab 64.
Scabbia delle Patate 693, 845.
Schinzia Alni 63.
Schizomiceti 65, (66*), 943.
Schizonella 558.
— *melanogramma* 558.
Schizophyllum 741.
— *commune* 741.
Schneeschimmel 899.
Schorf 64.
Schorfkrankheiten d. Kartoffeln 138.
Schuppenwurz 937.
Schüttepilz 311.
Schwarze Brenner 764.
— der Gartennelken 878.
— der Getreides 402.
— der Hyacinthen 430.
Schwarzer Krebs 344.
Schwarzfaüle der Trauben 355.
Schwarzrost 602.
Schwarzwerden des Klees 342.
Scilla 293, 554, 570.
Sclerospora 172.
— *graminicola* 172.
— *macrospora* 173 (174*), 942.
Sclerotienkrankheit d. kartoffeln 266.
— d. Preifselbeeren 255.
— d. Quitte 256.
Sclerotinia 254.
— *baccarum* 256.
— *bulborum* 292.
— *cinerea* 262 (263*).
— *fructigena* 258 (259*).
— *Fuckeliana* 280 (281*).
— *laxa* 264.
— *Libertiana* 266 (267*).
— *Linhartiana* 256 (257*).
— *megalospora* 256.
— *Oxycocci* 256.
— *Padi* 256.
— *secalincola* 266.
— *temulenta* 264.
— *Trifoliorum* 277 (278*).
— *Vaccinii* 255.
Sclerotium 908.
— *ambiguum* 897.
— *Brassicae* 266, 908.
— *cepivorum* 268, 273, 897, 908.
— *clavus* 334, 908.
— *compactum* 266, 273, 279, 908.
— *echinatum* 280, 284, 908.
— *Oryzae* 296, 908.
— *semen* 699.
— *sphaeriaeforme* 273.
— *Tulipae* 294, 908.
— *Tuliparum* 294, 908.
— *varium* 266, 273, 908.
Sclerozii 120.
Scolecospore 125.
Scolecotrichum 868.
— *Fraxini* 868.
— *melopthorum* 869.
Scopazzi del Ciliegio 246.
— del Leccio 246.
Scorzonera 152, 510, 555, 632, 978.
Secale *cereale* (cfr. Segala).
— *montanum* 612.
Seccume circ. d. rami di Abete 781 (782*).

Seccume del Castagno 392 (393*).
— delle foglie dell'Abete 411 (412*).
— — — di Fagiolo 758.
— — — del Grano 419 (420*), 799.
— — — di Leccio 349.
— — — di Noce 843 (844*).
— — — di Platano 350.
— — — di Pomodoro (805*).
— — — del Ribes 305 (306*).
— primaverile della Patata 892.
— dei rametti di Acero 832.
— dei rami di Ciliegio 345.
— dei rami di Pioppo 407 (408*).
SEDANO 102, 630, 804, 854, 885, 980.
SEGALA 334, 421, 433, 436, 439, 440, 502, 566, 602, 612, 614, 761, 813, 849, 899, 965.
Segala cornuta 334 (335*).
Seigle enivrant 264.
Sellerierost 629.
SEMPERVIVUM 657.
SENECIO 217, 658.
— *elegans* 444.
Septocylindrium 860.
— *dissiliens* 860.
Septogloeum 831.
— *Hartigianum* 832.
— *Mori* 388, 832.
Septoria 799.
— *ampelina* 809 (810*).
— *Azaleae* 810.
— *Cannabis* 802.
— *Chrysanthemella* 807.
— *Chrysanthemi* 806.
— *Citri* 808.
— *Cucurbitacearum* 806.
— *Dianthi* 802 (803*).
— *Fragariae* 397, 808.
— *glumarum* 801.
— *Graminum* 419, 800.
— *Limonum* 808.
— *Lycopersici* (805*).
— *Mori* 390.
— *Oleandrina* 811.
— *parasitica* 794.
— *Petroselini* 804.
— *Pini* 312.
— *piricola* 395, 811.
— *Populi* 808.
— *Tiliae* 808.
— *Tritici* 799.
SESAMUM *orientale* 341.
SETARIA *Germanica* 546.
— *Italica* (cfr. Panìco).
— *verticillata* 172.
— *viridis* 172, 546.
Sferiacee 350.
Sferioidacee 750 (749*).
Sferopsidali 749, 945.
Sieroterapia 48.
Sifoblaste (Peronosp.) 145, 217.
SILENE 554, 559, 623.
Simbiosi 15.
— micoplasmatica 35.
Simbioti 16.
SINAPIS *arvensis* 60, 146, 150, 220, 422.
Sinchitriacee 138.
Sinnema 123, 839.
SISYMBRIUM 220.
Small pox 764.
SMILAX 838.
Soft-rot 870.
SOLANUM *Dulcamara* 157.
— *Lycopersicum* (cfr. Pomodoro).
— *Melongena* (cfr. Melanzana).
— *tuberosum* (cfr. Patata).
SONCHUS 217, 929.
Sonnenblumenrost 631.
Sooty mold 449.
SORBUS (cfr. *Pirus*).
Soredi 913.
SORGHUM *cernuum* (cfr. Durra).
— *saccharatum* 98, 553, 555, 557.
— *vulgare* (cfr. Saggina).
Sorghum-blight 97.
Sorosporium 559.
— *Saponariae* 559.
Spaccatura (Mal della) 88.
Spargelrost 621.
SPECULARIA 659.
Spermogonii 574.
Spezzamento dei culmi di Segala 421.
Sphacelia 897.
— *Allii* 897.
— *segetum* 334, 898.
— *typhina* 331, 898.
Sphaceloma ampelinum 761.
Sphacelotheca 555.
— *Hydropiperis* 558.
— *Reiliana* 557.
— *Sorghi* 555 (556*).
Sphaerella 388.
— *Bellona* 756.
— *cerasella* 396.
— *exitialis* 801.
— *Fragariae* (397*).
— *Fraxini* 886.
— *maculiformis* 392 (393*).
— *Mori* 388 (390*).
— *sentina* (395*).
— *tabifica* 398 (399*).
— *Tulasnei* 102 (403*).
Sphaeria Bidwellii 359.
Sphaeroderma 339.
— *damnosum* (340*).
Sphaeropsis 785.
— *Malorum* 785.
Sphaerotheca 469.
— *Castagnei* 474.
— *Humuli* 474 (475*).

Sphaerotheca Mors-Uvae 176.
— *pannosa* 169 (171*).
Spinach Mould 225.
Spinacia *oleracea* 225, 980.
Spiraea 322, 474, 477, 660.
Spitzenfaüle 98.
Spongospora Solani 64.
Sporangi 124.
Sporangiospore 124.
Spore 124, 125.
Sporisorium Maydis 842.
Sporodesmium 886.
— *exitiosum* 423.
— *piriforme* 133, 887.
— *sicynum* 886.
Sporodochio 839.
Sporolite 943.
Sporotrichum 850.
— *anthophilum* 850.
Spotting of peaches 873.
Sprone di Gallo 334.
Stachelbeer Mehltau 176.
Staubbrand der Hirse 544.
der Sorghohirse 553, 555.
des Weizens 533.
Staurospore 125.
Stellaria 623, 662.
Stengelbrenner des Klees 820.
Stereum 693.
— *frustulosum* (695*).
— *hirsutum* 694 (695*).
Sterigmi 124, 521, 679.
Stictidacee 299.
Stictis Panizzei 299 (300*).
Stigmatea 401.
— *Fragariae* 397.
— *Mespili* 401 (405*).
Stigmina 873.
— *Briosiana* 873.
Stilbacee 893.
Stilospore 748.
Stinkbrand des Weizens 560.
Stinking smut of Wheat 560.
Streifenkrankheit d. Gerstenblätt. 874.
Streptococcus bombycis 100.
— *Pasteurianus* 101.
Striatura bruna dell'Orzo 874.
Stroma 120, 128, 315.
Stromatinia 255.
— *temulenta* 264.
Strozzalino 929.
Subicolo 315.
Succisa *pratensis* 138.
Succhiatoi 130.
Succiamele 935.
Suie du Mais 876.
Sulla 424, 508, 784, 990.
Summer blight 904.
Susino 107, 243, 244, 262, 317, 344, 624, 753, 754, 795, 848, 872, 919, 958.
Synchytrium aureum 138.
— *Succisae* 138.
— *Taraxaci* 138.
Symphytum 677.
Syringa (cfr. Lillà).

Tabacco 102, 172, 429, 445, 510, 849, 909, 925, 929, 936, 985.
Taches des arbres à noyau 352.
— des feuilles de la Betterave 880.
— noires des Cerises 388.
Tacon 759.
Taconnet 759.
Taphrina 247.
— *aurea* 248.
— *bullata* 247.
— *caerulescens* 248.
— *Crataegi* 248.
— *Tosquinetii* 247.
— *Ulmi* 248.
Taraxacum *officinale* 138, 236, 510.
Tare-mould 228.
Tarlo del gambo di Segala (568*).
Taschen 243.
Tavelures des poires 381.
Teleforacee 690.
Teleutosori 577.
Teleutospore 577.
Teoria del Micoplasma 35.
Terapia interna 48.
— vegetale 48.
Thea 838, 911.
Thecaphora 559.
— *hyalina* 559.
— *Lathyri* 559.
Thelephora 697.
— *laciniata* 697.
— *Perdix* 695.
Thesium 916.
— *alpinum* 916.
— *linophyllum* 916.
Thielavia 444.
— *basicola* 444 (445*).
Thielaviopsis ethaceticus 366.
Thlaspi 220.
Thymus *serpyllum* 928.
Ticchiolatura del Ciliegio 388.
delle foglie di Rosa 787.
del Melo 386 (387*).
del Pero 381 (382*).
del Pomodoro 870.
Tiglio 322, 324, 458, 714, 808, 919, 1000.
Tigna della Canapa 266.
Tilletia 8, 559.
— *levis* 566 (561*).
— *Secalis* 566.
— *Tritici* 560 (561*).

Tilletiacee 559.
Top-rot 98.
Topinambour 267, 632, 851, 977.
Torula dissiliens 860.
— *exitiosa* 834.
— *monilioides* 109.
— *Rhododendri* 448.
Tragopogon 152, 554, 632.
Trametes 717.
— *Pini* 717.
— *radiciperda* 723.
Trichosceptoria 812.
— *Alpei* 812.
Trichosphaeria 366.
— *parasitica* 411.
— *Sacchari* 366.
Trichosporium fuscum 372.
Trifoglio 101, 137, 227, 271, 277, 303, 342, 508, 597, 599, 820, 848, 872, 888, 891, 925, 928, 929, 935, 990.
Trifolium (cfr. Trifoglio).
— *hybridum* 277, 342, 424, 597.
— *incarnatum* 277, 303, 342, 597.
— *medium* 342, 597.
— *nigrescens* 303.
— *ochroleucum* 597.
— *pratense* 277, 303, 342, 424, 597.
— *repens* 101, 137, 146, 277, 303, 342, 424, 597.
— *scabrum* 342.
Trigonella 277, 445.
Trockenfaüle der Kartoffeln 901.
Triticum (cfr. Grano).
— *amyleum* 566.
— *durum* 560, 566.
— *monococcum* 566.
— *Spelta* 560, 566.
— *turgidum* 566.
— *vulgare* (cfr. Grano).
Tsuga 411.
Tubercoli miliari 426.
— radicali delle Leguminose (87*).
Tubercolosi dei Cavoli 59.
— del Pesco 85, 940.
— dell'Ulivo 74 (75*).
— della Vite 80 (81*).
Tubercularia 896.
— *acinorum* 896.
— *vulgaris* 322, 897.
Tuberculariacee 895.
Tuberose 270.
Tulipa 293, 294, 851, 997.
Tumeurs charbonneuses de la Betterave 140.
Tumori dell'Abete 434 (435*).
— del Pino di Aleppo 84.
Typhula 698.
— *variabilis* 698 (699*).
Ulivo 74, 299, 459, 722, 730, 827, 864, 983.
Ulmus 109, 322, 501.
Uncinula 479.
— *Aceris* 500.
— *americana* 480.
— *necator* 480 (481*).
— *Salicis* 499.
— *spiralis* 480.
Uredinales 572, 945.
Uredinee eteroiche 580.
— omoiche 580.
Uredo 678.
— *dianthicola* 678.
— *Fici* 678.
— *linearis* 602.
— *Quercus* 679.
— *Vialae* 679.
— *Vitis* 679.
Uredosori 576.
Uredospore 576.
Urocystis 567.
— *Anemones* 570.
— *Cepulae* 569 (570*).
— *Colchici* 570.
— *occulta* (568*).
— *Violae* (571*).
Uromyces 590.
— *appendiculatus* 595 (596*).
— *Betae* 590 (591*).
— *caryophyllinus* 593.
— *Fabae* 593 (594*).
— *Phaseoli* 595.
— *Pisi* (598*).
— *striatus* 599.
— *Trifolii* 597.
Urophlyctis alfalfae (139*).
— *leproides* 140.
Usnea barbata 914.
Ustilaginacee 532.
Ustilaginales 523, 945.
Ustilago 6, 8, 532.
— *Avenae* 539 (540*).
— *Carbo* 533.
— *Crameri* 546.
— *cruenta* (553*).
— *destruens* 544.
— *Fischeri* 552.
— *grandis* 554.
— *Hordei* 542 (543*), 543.
— *Jensenii* 542.
— *levis* 542.
— *longissima* 554.
— *Maydis* 547 (548*).
— *nuda* (543*).
— *olivacea* 551.
— *Panici-Miliacei* 544 (545*).
— *Reiliana* 557.
— *Scorzonerae* 554.
— *segetum* 533.

Ustilago Sorghi 555.
— *Tragopogonis-pratensis* 554.
— *Tritici* (533*).
— *Vaillantii* 554.
— *violacea* 554.
Uva infavata 288.

VACCINIUM 477.
— *Myrtillus* 256, 682.
— *uliginosum* 256, 682.
— *Vitis Idaea* 255, 407, 675, 682.
Vajolatura della Bietola (880*).
— del Fico 879.
— dei frutti degli Agrumi 433.
— nera delle Graminacee 343.
— — dei Trifogli 342 (343*).
— rossa delle Fragole (397*).
— del Trifoglio e d. Medica 303 (304*).
Vajuolo della Melanzana 791.
— del Melone 825.
— dell'Ulivo 864 (865*).
— della Vite 764.
VALERIANELLA *olitoria* 230.
Valsacee 345.
Veilchenrost 628.
Veilchenstengelbrand 571.
Venturia 381.
— *Cerasi* 388.
— *inaequalis* 386 (387*).
— *pirina* 381 (382*).
VERBENA *teucrioides* 649, 997.
Verderame del Granturco 843.
Vermicularia circinans 821.
VICIA 228, 267, 373, 593, 598, 599, 789, 851, 925, 990.
— *Faba* (cfr. Fava).
— *sativa* 593.
VIGNA *sinensis* 341.
Vine disease 480.
VIOLA 138, 445, 571, 628, 884, 997.
— *odorata* 571, 628, 853, 884, 892.
— *tricolor* 571, 853, 884.
VIOLACIOCCA 150, 220, 881, 998.
Vischio (919*).
Vischio quercino 923.
VISCUM 919.
— *album* (919*).
— *laxum* 920.
VITE 80, 88, 104, 107, 175, 302, 305, 356, 366, 372, 380, 414, 453, 480, 679, 685, 730, 743, 744, 756, 757, 763, 764, 779, 780, 787, 799, 809, 821, 829, 848, 851, 860, 872, 884, 895, 896, 901, 906, 913, 919, 925, 929, 937, 951.
VITIS *cordifolia* 356.
— *Labrusca* 356, 810.
VITIS *monticola* 356.
— *riparia* 356, 810.
— *vinifera* (cfr. Vite).
Volva 126.
Volpe 533, 560.

Weidenrost 671.
Weidenschwamm 720.
Weinstockfaüle 372, 730.
Weise Rotz d. Hyacinthen 114.
— rost 150.
Weissfaüle der Tannen 723.
— der Weintrauben 414.
Weisspfeifiges Eichenholz 694.
Weisstannenritzenschorf 312.
Weizenblattpilz 419.
Weizenbraunrost 613.
Wheat-blight 329.
— — scab 329.
White rot 414.
— rust 150.
Wickenrost 593.
Willow Blight 499.
— Brand 671.
Withertip 825.
Wurzelbrand d. Keimpflanzen 146.
Wurzelbraüne der Lupinen 444.
Wurzelfaüle 302, 730.
Wurzeltöter der Luzerne 424.

Xanthoria parietina 914.

Yellow rust 614.

ZAFFERANO 759, 909, 985.
ZEA *Mays* (cfr. Granturco).
Zigomiceti 230.
Zigosi 123.
Zigospora 123.
ZINNIA 270.
Zoosporangi 143.
Zoosporangiofori 143.
Zoospore 124.
ZUCCA 97, 474, 510, 806, 826, 905, 906, 973.
Zunderschwamm 719.
Zweigdürre des Feldahorns 832.
Zwiebelbrand 229, 569.
Zwiebelrost 620.

TRATTATO DI PATOLOGIA E TERAPIA VEGETALE
AD USO DELLE SCUOLE D'AGRICOLTURA

I PARASSITI VEGETALI
DELLE PIANTE COLTIVATE OD UTILI

PEL

Dott. TEODORO FERRARIS

PROFESSORE DI PATOLOGIA VEGETALE PRESSO LA R. SCUOLA DI VITICOLTURA " UMBERTO I ,, DI ALBA
LIBERO DOCENTE DI FITOPATOLOGIA PRESSO LA R. UNIVERSITÀ DI GENOVA

Fascicolo II (fogl. 6-10) con 16 figure nel testo

ALBA
TIPOGRAFIA SINEO & GALLARDI
1909

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO.

L'Opera completa riguardante i parassiti vegetali delle piante costituirà un volume di circa 600 pagine 17 X 25 con oltre 200 figure in gran parte originali e disegnate per mano dell'autore ed uscirà completo entro il prossimo anno. Un numero limitato di copie, non superiore alle duecento, specialmente destinate ai Laboratori fitopatologici delle Scuole Agrarie ed alle Cattedre Ambulanti di Agricoltura per sottoscrizione verrà distribuito a fascicoli (con copertina) di 80 pagine l'uno, al prezzo di L. 0,40 il foglio di stampa (16 pagine) e quindi a lire **DUE** al fascicolo.

Rivolgersi per abbonamenti all'autore:

Dott. Prof. TEODORO FERRARIS

R. Scuola Enologica, ALBA (Cuneo)

PREZZO DEL PRESENTE FASCICOLO LIRE **DUE**

Il presente fascicolo è uscito addì 28 Luglio 1909.

Il terzo fascicolo uscirà verso la fine di Ottobre.

TRATTATO DI PATOLOGIA E TERAPIA VEGETALE

AD USO DELLE SCUOLE D'AGRICOLTURA

I PARASSITI VEGETALI

DELLE PIANTE COLTIVATE OD UTILI

PEL

Dott. TEODORO FERRARIS

PROFESSORE DI PATOLOGIA VEGETALE PRESSO LA R. SCUOLA DI VITICOLTURA " UMBERTO I „ DI ALBA

LIBERO DOCENTE DI FITOPATOLOGIA PRESSO LA R. UNIVERSITÀ DI GENOVA

Fascicolo III (fogl. 11-15) con 17 figure nel testo

ALBA

TIPOGRAFIA SINEO & GALLARDI

1909

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO.

L'Opera completa riguardante i parassiti vegetali delle piante costituirà un volume di circa 600 pagine 17 X 25 con circa 200 figure in gran parte originali e disegnate per mano dell'autore ed uscirà completo entro il prossimo anno. Un numero limitato di copie, non superiore alle duecento, specialmente destinate ai Laboratori fitopatologici delle Scuole Agrarie ed alle Cattedre Ambulanti di Agricoltura per sottoscrizione verrà distribuito a fascicoli (con copertina) di 80 pagine l'uno, al prezzo di L. 0,40 il foglio di stampa (16 pagine) e quindi a lire **DUE** al fascicolo.

Rivolgersi per abbonamenti all'autore:

Dott. Prof. TEODORO FERRARIS

R. Scuola Enologica, ALBA (Cuneo)

PREZZO DEL PRESENTE FASCICOLO LIRE **DUE**

Il presente fascicolo è uscito addì 30 Novembre 1909.
Il quarto fascicolo uscirà entro il mese di Gennaio.

TRATTATO DI PATOLOGIA E TERAPIA VEGETALE

AD USO DELLE SCUOLE D'AGRICOLTURA

I PARASSITI VEGETALI

DELLE PIANTE COLTIVATE OD UTILI

PEL

Dott. TEODORO FERRARIS

PROFESSORE DI PATOLOGIA VEGETALE PRESSO LA R. SCUOLA DI VITICOLTURA " UMBERTO I ,, DI ALBA

LIBERO DOCENTE DI FITOPATOLOGIA PRESSO LA R. UNIVERSITÀ DI GENOVA

Fascicolo IV (fogl. 16-20) con 21 figure nel testo

ALBA

TIPOGRAFIA SINEO & GALLARDI

1910

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO.

L'Opera completa riguardante i parassiti vegetali delle piante costituirà un volume di oltre 700 pagine 17 X 25 con circa 200 figure in gran parte originali e disegnate per mano dell'autore ed uscirà completo entro il corrente anno. Un numero limitato di copie, non superiore alle duecento, specialmente destinate ai Laboratori fitopatologici delle Scuole Agrarie ed alle Cattedre Ambulanti di Agricoltura per sottoscrizione verrà distribuito a fascicoli (con copertina) di 80 pagine l'uno, al prezzo di L. 0,40 il foglio di stampa (16 pagine) e quindi a lire **DUE** al fascicolo.

Rivolgersi per abbonamenti all'autore:

Dott. Prof. TEODORO FERRARIS
R. Scuola Enologica, ALBA (Cuneo)

PREZZO DEL PRESENTE FASCICOLO LIRE **DUE**

Il presente fascicolo è uscito addì 1 Marzo 1910.
Un fascicolo doppio (160 pagine) *uscirà verso la fine di Aprile.*

TRATTATO DI PATOLOGIA E TERAPIA VEGETALE

AD USO DELLE SCUOLE D'AGRICOLTURA

I PARASSITI VEGETALI

DELLE PIANTE COLTIVATE OD UTILI

PEL

Dott. TEODORO FERRARIS

PROFESSORE DI PATOLOGIA VEGETALE PRESSO LA R. SCUOLA DI VITICOLTURA " UMBERTO I ,, DI ALBA

LIBERO DOCENTE DI FITOPATOLOGIA PRESSO LA R. UNIVERSITÀ DI GENOVA

Fascicoli V e VI (fogl. 21-30) con 42 figure nel testo ed una Tavola

---

ALBA

TIPOGRAFIA SINEO & GALLARDI

1910

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO.

L'Opera completa riguardante i parassiti vegetali delle piante costituirà un volume di oltre 700 pagine 17 × 25 con circa 200 figure in gran parte originali e disegnate per mano dell'autore ed uscirà completo entro il corrente anno. Un numero limitato di copie, non superiore alle duecento, specialmente destinate ai Laboratori fitopatologici delle Scuole Agrarie ed alle Cattedre Ambulanti di Agricoltura per sottoscrizione verrà distribuito a fascicoli (con copertina) di 80 pagine l'uno, al prezzo di L. 0,40 il foglio di stampa (16 pagine) e quindi a lire **DUE** al fascicolo.

Rivolgersi per abbonamenti all'autore:

Dott. Prof. TEODORO FERRARIS
R. Scuola Enologica, ALBA (Cuneo)

PREZZO DEL PRESENTE FASCICOLO DOPPIO LIRE **QUATTRO**

Il presente fascicolo doppio è uscito addì 15 Giugno 1910.
Il fascicolo VII uscirà entro il mese di Ottobre.

TRATTATO DI PATOLOGIA E TERAPIA VEGETALE

AD USO DELLE SCUOLE D'AGRICOLTURA

I PARASSITI VEGETALI

DELLE PIANTE COLTIVATE OD UTILI

PEL

Dott. TEODORO FERRARIS

PROFESSORE DI PATOLOGIA VEGETALE PRESSO LA R. SCUOLA DI VITICOLTURA "UMBERTO I" DI ALBA
LIBERO DOCENTE DI FITOPATOLOGIA PRESSO LA R. UNIVERSITÀ DI GENOVA

Fascicolo VII (fogl. 31-35) con 15 figure nel testo.

ALBA
TIPOGRAFIA SINEO & BO
1910

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO.

L'Opera completa riguardante i parassiti vegetali delle piante costituirà un volume di oltre 700 pagine 17 X 25 con circa 200 figure in gran parte originali e disegnate per mano dell'autore ed uscirà completo entro il prossimo anno. Un numero limitato di copie, non superiore alle duecento, specialmente destinate ai Laboratori fitopatologici delle Scuole Agrarie ed alle Cattedre Ambulanti di Agricoltura per sottoscrizione verrà distribuito a fascicoli (con copertina) di 80 pagine l'uno, al prezzo di L. 0,40 il foglio di stampa (16 pagine) e quindi a lire **DUE** al fascicolo.

Rivolgersi per abbonamenti all'autore:

Dott. Prof. TEODORO FERRARIS
R. Scuola Enologica, ALBA (Cuneo).

Depositario per l'estero: **OSWALD WEIGEL**, Königstrasse 1, LEIPZIG.

PREZZO DEL PRESENTE FASCICOLO LIRE **DUE**

Il presente fascicolo è uscito addì **1° Dicembre 1910.**
Il fascicolo VIII uscirà entro il mese di **Febbraio 1911.**

TRATTATO DI PATOLOGIA E TERAPIA VEGETALE

AD USO DELLE SCUOLE D'AGRICOLTURA

I PARASSITI VEGETALI

DELLE PIANTE COLTIVATE OD UTILI

PEL

Dott. TEODORO FERRARIS

PROFESSORE DI PATOLOGIA VEGETALE PRESSO LA R. SCUOLA DI VITICOLTURA "UMBERTO I" DI ALBA

LIBERO DOCENTE DI FITOPATOLOGIA PRESSO LA R. UNIVERSITÀ DI GENOVA

Fascicoli VIII e IX (fogl. 36-46) con 38 figure nel testo

ALBA

TIPOGRAFIA SINEO & BO

1911

Il presente fascicolo doppio è uscito addì **13 Luglio 1911.**

A complemento dell'opera uscirà un ultimo fascicolo doppio, salvo imprevedibili ritardi, nel Dicembre 1911 corredato di chiave analitica per la facile classificazione delle malattie ed indice generale.

TRATTATO DI PATOLOGIA E TERAPIA VEGETALE
AD USO DELLE SCUOLE D'AGRICOLTURA

I PARASSITI VEGETALI
DELLE PIANTE COLTIVATE OD UTILI

PEL

Dott. TEODORO FERRARIS

PROFESSORE DI PATOLOGIA VEGETALE PRESSO LA R. SCUOLA DI VITICOLTURA " UMBERTO I „ DI ALBA
LIBERO DOCENTE DI FITOPATOLOGIA PRESSO LA R. UNIVERSITÀ DI GENOVA

Guida analitica per la classificazione delle malattie ed indici
(da pag. 945 a pag. 1032)

ALBA
TIPOGRAFIA SINEO & BO
1913

AVVISO

Essendo esaurita l'edizione a fascicoli tirata in numero limitato di copie, si ricevono ordinazioni per il volume completo del **Trattato** (pagg. 1032 con 184 fig. ed 1 tav.) che è stato ora ultimato, dirigendo vaglia di L. **25,00** al *Prof. Teodoro Ferraris*, R. Scuola Enologica - Alba (Cuneo).

DEPOSITARIO PER L'ESTERO

OSWALD WEIGEL, Königstrasse, 1 - LEIPZIG

Lire 25

DEPOSITARIO PER L'ESTERO
OSWALD WEIGEL, Königstrasse, 1 - LEIPZIG

